

14 OCT. 1999

ISRA CNRA Bambey
Phytotechnie Arachide

Le point sur l'infestation des vers blancs en 1998

par José MARTIN,
agronome Cirad-Ca

Avril 1999



Note de synthèse sur l'infestation de vers blancs de 1998

José Martin, agronome Cirad

Résumé

Dans les environs de Gapakh (région de Kaolack), les cultures d'arachide ont été sinistrées en 1998 : faibles densités, plants chétifs et chlorotiques, racines dénudées, récoltes en gausses et fanes très faibles, voire nulles dans certains champs. D'après les anciens, cette situation est sans précédent. Ce désastre est dû à une pullulation également sans précédent de larves de hannetons qui se nourrissent de racines, nodules, gousses et graines. Il s'agit selon toute vraisemblance de *Schizonycha africana*, mais à l'instar de la plupart des hannetons ennemis de l'arachide, notamment en Afrique, sa biologie et son écologie sont mal connues. Cette pullulation pourrait être fortuite, avec une probabilité de récurrence très faible, ou bien pourrait révéler un changement de statut du ravageur, impliquant des risques importants de réinfestation et d'extension géographique pour les années suivantes. Il convient donc, sans être alarmiste, de rester extrêmement vigilant, car la pullulation de cette année pourrait provenir d'une augmentation progressive de la pression de ce ravageur dans le sud du bassin arachidier, passée jusqu'ici inaperçue. Les problèmes de mortalité de l'arachide qui semblent en augmentation dans le Sud-Bassin-Arachidier au cours de la première moitié du cycle ne sont-ils pas imputables, en partie, directement ou indirectement (attaques fongiques sur lésions racinaires) à une pression accrue des vers blancs ? En Inde et en Afrique Australe, les vers blancs ne sont reconnus parmi les ravageurs principaux de l'arachide que depuis moins de 10 ans. Ne sommes-nous pas au Sénégal dans une situation comparable de changement de statut de ce ravageur, de mineur à majeur ? Dans cette éventualité, il convient de mettre en place dans ces régions un système de surveillance, via le suivi des populations imaginales (captures d'adultes au piège lumineux) et des populations larvaires (plan de prélèvements périodiques de sols dans la rhizosphère des plants d'arachide). La lutte chimique ne peut être envisagée sans expérimentation préalable. En outre, la possibilité de recourir aux insecticides du sol qui sont de puissants biocides doit être très sérieusement évaluée quant aux dangers qu'ils présentent pour les utilisateurs et l'environnement. En tout état de cause, une éventuelle lutte chimique doit s'inscrire dans une stratégie globale de lutte intégrée au niveau des systèmes de culture et de production. Il importe donc d'avancer dans la connaissance de la biologie et l'écologie du ravageur, et de suivre la dynamique de ses populations.

Bambey, le 15 avril 1999.

Recueil de documents sur l'infestation de vers blancs de 1998

José Martin, agronome Cirad

Première Partie

Note de synthèse sur l'infestation de vers blancs de 1998 (15 avril 1999, 7 pages)

Introduction

Description du syndrome

Investigation et diagnostic

Identification

Revue bibliographique

Discussion et propositions de suivi

Considérations sur la lutte chimique et la lutte intégrée

Résumé et conclusion

Les documents photographiques de septembre 1998 sur l'infestation de vers blancs

14 avril 1999, 2 pages + 3 planches de photographies

Note sur les captures de hannetons au piège lumineux du Laboratoire d'entomologie de la Protection des Végétaux à Nioro

9 avril 1999, 2 pages, 1 graphe

Note sur l'identification des vers blancs et les possibilités d'expertise du Cirad

14 avril 1999, 1 page + 2 annexes (2 pages)

Deuxième Partie

Note sur les recherches bibliographiques effectuées sur les vers blancs

13 avril 1999, 4 pages + 14 annexes de 55 pages

Troisième Partie

Compte-Rendu de Mission Kaolaek-Nioro 23-25 septembre 1998

29 septembre 1998, 7 pages + 7 annexes de 10 pages

Note complémentaire au Compte-Rendu de Mission du 29 septembre

12 octobre 1998, 2 pages

Compte-Rendu de Mission Kaolack-Nioro 15-16 octobre 1998

22 octobre 1998, 3 pages

Recueil de documents sur l'infestation de vers blancs de 1998

José Martin, agronome Cirad

Première 'Partie

Note de synthèse sur l'infestation de vers blancs de 1998 (15 avril 1999, 7 pages)

- Introduction
- Description du syndrome
- Investigation et diagnostic
- Identification
- Revue bibliographique
- Discussion et propositions de suivi
- Considérations sur la lutte chimique et la lutte intégrée
- Résumé et conclusion

Les documents photographiques de septembre 1998 sur l'infestation de vers blancs

14 avril 1999, 2 pages + 3 planches de photographies

Note sur les captures de hannetons au piège lumineux du Laboratoire d'entomologie de la Protection des Végétaux à Nioro

9 avril 1999, 2 pages, 1 graphe

Note sur l'identification des vers blancs et les possibilités d'expertise du Cirad

14 avril 1999, 1 page + 2 annexes (2 pages)

ISRA-CNRA Bambey Phytotechnie Arachide

Note de synthèse sur l'infestation de vers blancs de 1998

José Martin, agronome Cirad

Introduction

A la demande du Dr. **Dogo SECK**, chef du Centre National de la Recherche Agronomique de l'ISRA à Bambey, le phytotechnicien arachide du **CNRA** de Bambey a pris part au diagnostic des parcelles d'arachide sinistrées de région de Kaolack signalées **fin** septembre dans les environs de Gapakh (**départements** de Kaolack et de Nioro). Cette participation a donné lieu en septembre et octobre 1998 à la rédaction et à la **diffusion** de deux compte-rendus de tournée et d'une note complémentaire, puis tout **récemment** à la rédaction de 3 notes relatives **aux** recherches bibliographiques, au laboratoire d'entomologie tropicale du Cirad et aux photographies réalisées. L'ensemble de ces documents, complétés par de nombreuses annexes, est **rassemblé** dans un recueil Isra-Cirad éditée en avril '1999. La **présente** note, incluse dans ce document, fait la synthèse de la contribution du CNRA de Bambey à **l'étude** du problème en question. Le texte a **été** volontairement allégé des références bibliographiques, détaillées dans les documents élémentaires.

Description du syndrome

Dans les environs de Ndoffie (**Medina** Ndawen à l'est vers Thiare ; Gapakh au sud, Keur Macoumba Ndiaye à l'ouest), mais aussi et dans une moindre mesure à l'ouest de Nioro (**Diamaguene**) de nombreuses cultures d'arachide présentaient fin septembre un **faciès** anormal et tout à **fait** exceptionnel. Parmi ces champs, ceux des environs de Gapakh et de Keur Macoumba Ndiaye peuvent être qualifiés de sinistrés, car la production d'arachides et de fanes y a été très faible, voire nulle. Le CNRA n'a pas participé à l'estimation de l'extension géographique **des** dégâts, mais d'après certains témoignages, les cultures complètement sinistrées pourraient couvrir **400** hectares.

Le **faciès** des champs sinistrés se présente comme suit :

- Fin septembre, les plantes sont chétives et jaunes, parfois moribondes, et les densités en général faibles. L'enherbement est composé de petites **cypéracées** annuelles (*Kyllinga squamulata*, *Mariscus cylindristachyus*, *Fimbristylis hispidula*, ...). les autres adventices **étant** très peu représentées ; à l'évidence, cet enherbement ne résulte pas d'un défaut d'entretiens. Les lignes de bissap (*Hibiscus sabdariffa*) ou les plants de niébé (*Vigna unguiculata*) intercalés dans les champs d'arachide présentent un aspect tout à **fait** normal. Par ailleurs, les cultures de mil présentent un aspect prometteur (forte densité de belles chandelles apparemment bien remplies, végétation d'aspect vigoureux et sain). Aux dires réitérés des anciens (agriculteurs et responsables du développement), ce faciès n'a jamais été rencontré auparavant.
- Mi-octobre, sur parcelles ou les aires les plus atteintes, la mortalité est totale, et la récolte est anéantie tant pour les gousses que pour les fanes. Les petites cypéracées annuelles, arrivées en fin de

cycle, sont fanées. L'enherbement est composé d'un couvert lâche de *Mitracarpus villosus*, bien portant (non chlorosé)

Investigation et diagnostic

De très nombreuses plantes d'arachide (quelques centaines) ont été déterrées avec le concours de certains producteurs. Deux observations évidentes présentent un caractère très marqué de généralité :

- racines dénudées,
- présence quasi généralisée de vers blancs et fréquente de hannetons dans ou sous la géocarposphère (la terre sous la plante située au voisinage des gousses).

Les racines des plants les plus atteints sont complètement dénudées, et ressemblent à une "queue de rat" (absence totale de racines latérales) ; très souvent ces plants ne portent aucune gousse. Sur les plants moyennement atteints, il reste souvent 2 ou 3 racines latérales, dénudées également (absence totale de radicules et quasi totale de nodosités) ; ces plants portent quelques gousses. Les racines dénudées ont souvent un aspect boursoufflé, anormal, mais la longueur du pivot n'est pas anormale. En ouvrant longitudinalement les pivots racinaires, on n'observe aucune anomalie apparente du système vasculaire. On trouve fréquemment un chevelu de fines racines adventives et parfois quelques nodosités sur l'hypocotyle ou sur la partie enterrée des rameaux.

Des vers blancs en quantités massives ont été aisément récoltés au déterrage des plantes d'arachide, à raison de 0 à 4 larves par pied, la moyenne se situant à plus d'une larve par plante. Cela correspond à une densité d'infestation de plus de 10 larves par m². Ces larves mesurent 2 à 3 cm de longueur ; environ 1 larve sur 10 ou 15 est plus petite : 1 cm approximativement. A plusieurs reprises, des larves ont été trouvées dans des gousses fraîchement dévorées, logées dans la demi-coque résiduelle. De très nombreux hannetons ont également été récoltés dans la géocarposphère, dans une proportion d'environ 1 adulte pour 10 larves. Dans les îlots où les plantes étaient moins atteintes au sein d'un champ atteint, la fréquence des larves était moindre, et celle des hannetons beaucoup plus importante. Certains hannetons étaient déjà morts, de fraîche date ou depuis plus longtemps (cadavres en décomposition).

Des plants de mil et de bissap ont également été déterrés à Keur Macoumba Ndiaye. Des vers blancs et des hannetons ont été systématiquement rencontrés dans le mat racinaire du mil. Le système racinaire du mil, fasciculé, présentait à première vue un aspect normal, mais peut-être légèrement dégarni en son centre, et sans incidence sensible sur la production. Aucune anomalie à signaler sous les plants de bissap.

Quasiment aucun type de culture d'arachide n'a été épargné :

- arachide dhuilerie (variétés 73-33 et 28-206 en cultures pures ou en mélanges), arachide de bouche (GH 1 19-20), arachide primeur (diverses spanish dont 55-437),
- semences traitées au granox (1 O-1 O-20 de captafol-bénomyl-carbofuran) ou au spinox (7-7- 10 de thirame-bénomyl-carbofwan),
- cultures fertilisées ou non.

En particulier, les champs voués à la production de semences de bouche (contrats producteurs Navasen) sont aussi touchés que les autres, alors qu'il s'agit de champs soigneusement sélectionnés au départ, bornés, bénéficiant d'une fertilisation renforcée (NPK au semis + CaS en couverture), dans le cadre d'une rotation mil-arachide strictement appliquée.

A Gapakh cependant, un champ apparemment épargné offrait un contraste saisissant avec les champs voisins, **sévèrement** atteints. Il s'agit d'un champ semé très tôt, sur la pluie du 21 juin jugée insuffisante ou trop précoce par la plupart des paysans de la région, qui ensuite ont dû attendre quasiment un mois pour pouvoir semer. Le semis précoce a donc permis à la culture d'échapper à (ou d'esquiver) la sévérité des dégâts. Les arachides semées en juin ont pu se trouver dans une situation de moindre exposition à l'infestation et/ou de moindre sensibilité au moment où la pression des vers blancs s'est développée. Cette moindre sensibilité pourrait être liée, entre autres raisons possibles, à des phénomènes de non préférence (les racines plus grosses et plus dures auraient amené les larves à se déplacer jusqu'aux champs attenants semés en juillet), ou de moindre impact (racines plus fournies).

Il apparaît donc, qu'en dehors du facteur date de semis, les facteurs de production et conditions du milieu liés aux variétés, aux semences, aux intrants ou aux composantes physico-chimiques de la fertilité des sols n'ont pas eu d'incidence notable sur ce phénomène qui a revêtu un caractère exceptionnel et une allure de fléau grave et quasiment généralisé à l'ensemble des cultures d'arachide dans les environs de Gapakh.

Le diagnostic formulé est le suivant :

- « relation de causalité directe entre la très forte infestation de vers blancs dans la **géocarposphère** et les dégâts sur racines et nodules et sur gousses associés au jaunissement, rabougrissement et dépérissement des plantes
- « très forte présomption pour que les larves et les adultes rencontrés massivement en déterrants les plantes d'arachide appartiennent à la même espèce de hanneton.

Identification

D'après les informations communiquées par l'Inspection Régionale de la Protection des Végétaux, un nombre anormalement élevé de captures de hannetons au piège lumineux de Nioro a été constaté entre le 20 et le 30 juillet 1998. Ceci a amené le responsable du Laboratoire d'entomologie de la PV de Nioro à comptabiliser les captures de cet insecte qui jusqu'ici n'était pas inclus dans le programme de suivi habituel. Ce hanneton a pu être identifié par la PV jusqu'à niveau du genre : *Schizonycha*. Il s'agissait apparemment du même hanneton que ceux trouvés en septembre sous les pieds d'arachide.

Cette présomption concorde avec la détermination de l'espèce effectuée par le Laboratoire de faunistique et taxonomie Entotrop du CIRAD à Montpellier sur des hannetons prélevés à Gapakh et Keur Macoumba Ndiaye en septembre : *Schizonycha africana*. Quant aux larves, il est impossible par les méthodes traditionnelles de les identifier formellement au niveau du genre et de l'espèce ; cependant, il apparaît qu'elles appartiennent à la même sous-famille que les adultes, les Mélolonthines, et les présomptions pour qu'il s'agisse de la même espèce sont importantes. Toutefois, le meilleur moyen de le vérifier serait de mettre des larves en élevage en laboratoire pour procéder ensuite à une identification de confirmation sur les adultes obtenus.

Revue bibliographique

Les vers blancs (ou white grubs en anglais) désignent les larves de hannetons (famille des *Scarabaeidae*). Généralement polyphages, ils sont considérés en Afrique de l'Ouest et Centrale comme des ravageurs d'importance secondaire pour la plupart des cultures, y compris l'arachide. Cependant, en Afrique de l'Est et Australe, certaines espèces sont responsables de dégâts importants sur canne à sucre et tabac. En Inde et en Afrique Australe, les vers blancs sont désormais reconnus parmi les ravageurs principaux de l'arachide, depuis moins de 10 ans.

Les larves de hannetons recensées dans le monde sur arachide appartiennent à environ une centaine d'espèces réparties sur plus d'une vingtaine de genres. Le genre *Schizonycha* est représenté en Afrique par plus d'une centaine d'espèces, dont une quinzaine signalées sur arachide. Une espèce de *Schizonycha* est également recensée en Inde sur arachide.

Trois espèces de vers blancs, dont *Schizonycha africana*, avaient déjà été signalées au Sénégal dès les années 50 comme responsables de dégâts mineurs sur arachide en début de campagne. En 1984, toujours au Sénégal, *S. africana* est recensée dans l'entomofaune du sorgho. Ailleurs en Afrique de l'Ouest (Ghana, Cameroun, Nigeria), *S. africana* est signalée comme un ravageur d'importance secondaire sur diverses cultures ainsi que dans la végétation naturelle des savanes (Côte d'Ivoire).

Pour ce qui nous concerne, nous avons rapporté sur arachide des dégâts modérés de "vers gris" observés début septembre 1996 sur des semis de fin juillet près de Bambey : flétrissement rapide et mort des plantes consécutifs au sectionnement du pivot racinaire sous le collet au niveau de l'hypotocyle. Il s'agissait en réalité de vers blancs : le contenu du tube digestif, gris, est visible à travers l'abdomen par transparence, la larve étant d'un blanc ivoire.

Les dégâts décrits par le passé ou observés en 1996 (pivots rongés ou sectionnés sous le collet provoquant de la mortalité pendant la première moitié du cycle) et ceux signalés pour la première fois en 1998 au Sénégal (mortalité plus importante, racines dénudées associés à des plants en dépérissement, avec en sus dégâts sur gousses) correspondent tout à fait aux descriptions générales de la littérature concernant des dégâts des vers blancs sur arachide : les larves se nourrissent de racines et de nodules, de gousses et de graines. Les dégâts deviennent significatifs à partir de densités relativement faibles de l'ordre de 1 larve par m². Les attaques sur racines sont cause de mortalité sur jeunes plants, et affectent la nutrition hydrique et minérale sur plants adultes, parfois jusqu'au dépérissement.

La biologie et l'écologie des hannetons ennemis de l'arachide restent mal connues, notamment en Afrique. Les adultes du genre *Schizonycha* sont généralement des insectes crépusculaires, souvent attirés en grand nombre par les éclairages urbains ou domestiques. Les trois stades larvaires sont généralement polyphages, et peuvent se nourrir de matières organiques, y compris dans les terres de parc (fumiers). La pupaison a lieu dans un cocon de terre, les adultes émergent en début d'hivernage, et généralement se nourrissent et s'accouplent dans les arbres, les femelles retournant en terre pour y pondre. Cependant, les cycles et les mœurs des hannetons diffèrent selon les espèces. En particulier, la durée de la période larvaire peut varier de moins d'un an à 3 ans, les espèces les plus agressives pour les cultures ayant souvent une génération par an. En Côte d'Ivoire, deux périodes d'abondance dans l'année ont été rapportées pour *S. africana* en savane préforestière. La connaissance précise de la biologie et de l'écologie de l'espèce est indispensable pour pouvoir élaborer une stratégie de lutte valable.

Les vers blancs peuvent être parasités par des bactéries et des champignons, ainsi que par des Scolidae du genre *Campsomeris*. Ils sont également la proie de nématodes entomophages. Certaines espèces ou souches de bactéries, champignons et nématodes peuvent être utilisées en lutte biologique.

Discussion et propositions de suivi

Les dégâts exceptionnels subis par les cultures d'arachide en 1998 dans les environs de Ndoffane ne sont peut-être dus qu'à un concours de circonstances exceptionnellement favorables au ravageur, avec un synchronisme optimal avec la répartition des pluies et le développement des cultures. Il s'agirait alors d'un fléau dont la probabilité d'occurrence est très faible (1 année sur plusieurs décennies). Cependant, et sans être alarmiste, il convient de rester extrêmement vigilant, car la pullulation de cette année pourrait provenir d'une augmentation progressive de la pression de ce ravageur dans le sud du bassin arachidier, passée jusqu'ici inaperçue. Les problèmes de mortalité de l'arachide qui semblent en augmentation dans le Sud-Bassin-Arachidier au cours de la première moitié du cycle ne sont-ils pas imputables, en partie, directement ou indirectement (attaques fongiques sur lésions racinaires) à une pression accrue des vers blancs ? D'après M. Schilling, expert arachide au Cirad, les invasions de iules dans la même région, dans les années 1966-68, avaient été aussi soudaines que celles des vers blancs en 1998. On sait qu'elles ont pris ensuite un caractère permanent. Dans cette éventualité, il convient de mettre en place dans ces régions un système de surveillance, via le suivi des populations imaginales (captures d'adultes au piège lumineux) et des populations larvaires (plan de prélèvements périodiques de sols dans la rhizosphère des plants d'arachide),

D'après les données communiquées par l'Inspection Régionale de la Protection des Végétaux de Kaolack, les vols de hannetons à Nioro au cours du deuxième trimestre 1998 se distribuent en 2 pics, l'un précoce et important en juillet, l'autre tardif et plus modeste en novembre. Malgré l'absence de références chiffrées, celui de juillet semble exceptionnel par son amplitude. Cependant, et d'après des informations dignes de foi recueillies à Nioro par des techniciens de l'Isra, les vols de hannetons se sont poursuivis pendant la saison sèche. Il conviendrait de maintenir et renforcer l'activité piège lumineux, 12 mois sur 12, sur autant de sites que possible, à l'instar de ce qui est pratiqué en Afrique Australe sur canne à sucre. Il s'agit d'une activité de suivi à coût faible et à valeur ajoutée élevée qui fournira les données de base sur la dynamique des populations d'adultes de ce ravageur.

Le suivi des populations larvaires dans le sol devrait être couplé au suivi des cultures d'arachide sur des sites gravement atteints en 1998, et notamment sur les plus accessibles :

- Gapakh, de part et d'autre de la route nationale, notamment derrière le terrain de football,
- Keur Macoumba Ndiaye (repérage via le chef du village).

Un suivi plus léger pourrait concerner les environs de Ndoffane et de Niora, notamment Medina Ndawen, zone visitée avec M. Sow (directeur Novasen Kaolack) et Diamaguene (zone visitée avec Ibrahima Senghor, technicien de l'Isra à Nioro). Il conviendra d'être attentif sur les sources de variation potentielles; susceptibles d'expliquer d'éventuelles différences de dégâts ou d'infestations au niveau des systèmes de culture, en s'intéressant en particulier aux dates de semis, au travail du sol (semis direct ou labour), ainsi qu'au passé cultural.

Enfin, il conviendra de rester vigilant avec les cultures autres que l'arachide. Malgré l'absence de dégâts perceptibles, la présence de vers blancs et de hannetons observée en 1998 sur mil confirme la

polyphagie de notre ravageur, qui pourrait s'attaquer à d'autres cultures. Cependant, l'absence de dégâts sur des plants de bissap et de niébé inclus dans des champs d'arachide révèle des phénomènes sélectifs de résistance ou de préférence intéressants à explorer dans une perspective de lutte intégrée.

Des explorations dans les tas de fumiers seraient également à prévoir, car certaines espèces de hannetons aiment y pondre, à l'instar d'autres coléoptères.

Considérations sur la lutte chimique et la lutte intégrée

Le carbofuran fait partie des insecticides du sol testés avec succès contre les vers blancs de la canne à sucre en Afrique du Sud. Au Sénégal, il est disponible dans de nombreuses boutiques commercialisant des produits pour l'agriculture, sous forme de **granulés** de Furadan **5G**, reconditionnés en sachets de 50 à 250 grammes, au prix (1997) de 3000 Fcfa / kg. Le furadan est utilisé, entre autres usages, pour la protection des plantations de **pastèques** : mélangé à du son, il est appliqué à la surface du sol autour des jeunes plants. En culture arachidière, le mélange **son-furadan** est parfois appliqué sous les arbres en guise d'appâts iulicides. Cependant, il faut savoir que le carbofuran est un puissant **biocide**, très dangereux pour tout animal à sang chaud ou froid (DL 50 par ingestion pour le rat : 10 mg/kg, classé **T+** : très toxique, par ingestion et inhalation ; irritant pour les yeux). En France, la délivrance et l'emploi du carbofuran sont strictement réglementés. Il ne peut s'employer que sur certaines cultures, en application localisée sur la raie de semis (enfouissement simultané au semis) à des doses de 500 à 1000 g/ha de matière active.

Le cas échéant, il sera possible en 1999 d'étudier dans la zone de Gapakh, l'intérêt d'une lutte chimique reposant sur des applications simples ou doubles d'insecticides du sol en granulés (carbofuran, phorate, autres...) à incorporer au sol par un binage immédiat. Ces produits ayant en général une forte rémanence (environ 40 jours), une application début floraison pourrait s'avérer efficace non seulement contre les vers blancs, mais aussi contre les autres ravageurs souterrains et aériens de la culture (la plupart de ces produits étant systémiques). Dans le cas de la production de semences d'arachide de bouche, l'apport de l'insecticide pourrait être couplé avec l'apport de plâtre agricole (phosphogypse). A noter que le gypse sert souvent de support inerte pour les insecticides granulés, dosés en général à 5 % de matière active (autres supports possibles : calcaires, argiles, substrats cellulosiques).

En tout état de cause, une éventuelle lutte chimique doit s'inscrire dans une stratégie globale de lutte intégrée. Il faut pour cela connaître l'identité du ravageur, sa biologie et son écologie, et suivre la dynamique de ses populations (avertissement agricole). En outre, la possibilité de recourir aux insecticides du sol doit être très sérieusement évaluée quant aux dangers qu'ils présentent pour les utilisateurs et l'environnement (même si, comme le carbofuran, ils sont ensuite métabolisés en composés non toxiques par les plantes et dans le sol).

Si comme en 1998, certains champs venaient à être complètement dévastés (production anéantie), on pourrait recommander de tester, à titre de mesure préventive pour les campagnes suivantes, un soulèvement simulé ou un labour de fin de cycle pour que les oiseaux et le soleil se chargent de détruire les larves avant qu'elles ne descendent en profondeur ou qu'elles ne se métamorphosent.

Enfin, signalons qu'en Inde des lumières et des feux ont été utilisés pour attirer les adultes et les détruire.

Résumé et conclusion

Dans les environs de Gapakh (région de Kaolack), les cultures d'arachide ont été sinistrées en 1998 : faibles densités, plants chétifs et chlorotiques, racines dénudées, récoltes en gousses et fanes très faibles, voire nulles dans certains champs. D'après les anciens, cette situation est sans précédent. Ce désastre est dû à une pullulation également sans précédent de Larves de hannetons qui se nourrissent de racines, nodules, gousses et graines. Il s'agit selon toute vraisemblance de *Schizonycha africana*, mais à l'instar de la plupart des hannetons ennemis de l'arachide, notamment en Afrique, sa biologie et son écologie sont mal connues. Cette pullulation pourrait être fortuite, avec une probabilité de récurrence très faible, ou bien pourrait révéler un changement de statut du ravageur, impliquant des risques importants de réinfestation et d'extension géographique pour les années suivantes. Il convient donc, sans être alarmiste, de rester extrêmement vigilant, car la pullulation de cette année pourrait provenir d'une augmentation progressive de la pression de ce ravageur dans le sud du bassin arachidier, passée jusqu'ici inaperçue. Les problèmes de mortalité de l'arachide qui semblent en augmentation dans le Sud-Bassin-Arachidier au cours de la première moitié du cycle ne sont-ils pas imputables, en partie, directement ou indirectement (attaques fongiques sur lésions racinaires) à une pression accrue des vers blancs ? En Inde et en Afrique Australe, les vers blancs ne sont reconnus parmi les ravageurs principaux de l'arachide que depuis moins de 10 ans. Ne sommes-nous pas au Sénégal dans une situation comparable de changement de statut de ce ravageur, de mineur à majeur ? Dans cette éventualité, il convient de mettre en place dans ces régions un système de surveillance, via le suivi des populations imaginales (captures d'adultes au piège lumineux) et des populations larvaires (plan de prélèvements périodiques de sols dans la rhizosphère des plants d'arachide). La lutte chimique ne peut être envisagée sans expérimentation préalable. En outre, la possibilité de recourir aux insecticides du sol qui sont de puissants biocides doit être très sérieusement évaluée quant aux dangers qu'ils présentent pour les utilisateurs et l'environnement. En tout état de cause, une éventuelle lutte chimique doit s'inscrire dans une stratégie globale de lutte intégrée au niveau des systèmes de culture et de production. Il importe donc d'avancer dans la connaissance de la biologie et l'écologie du ravageur, et de suivre la dynamique de ses populations.

Fait à Bambe, le 15 avril 1999

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambe

cc Chercheurs ISRA Bambe et Kaolack, UPSE

. DG-DS ISRA

cc M. l'Inspecteur Régional de l'Agriculture de Kaolack

• M. l'Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux de Kaolack

cc M. le Directeur Technique de la Novasen à Kaolack

• CIRAD Montpellier (programme Calim, laboratoire Entotop et programme Canne à Sucre)

cc M. le Représentant du CIRAD au Sénégal

cc M. Mayeux, GGP Dakar

ISRA-CNRA Bambe Phytotechnie Arachide

Les documents photographiques de septembre 1998 sur l'infestation de vers blancs

José Martin, agronome Cirad

1. Des photographies de champs dévastés, de dégâts sur plants d'arachide, de vers blancs et de hannetons ont été prises les 25 et 26 septembre dans les environs de Gapakh. Douze épreuves papier (format 10 cm x 15 cm) parmi les plus démonstratives et représentatives ont été **scannées** au CNRA de Bambe sous format **.pcx**, à partir des clichés de l'auteur.
2. Les 12 fichiers, intitulés **vblanc01.pcx** à **vblanc12.pcx**, occupant entre 600 et 700 Ko chacun, sont stockés dans le disque dur de l'ordinateur du Dr. Amadou BA, CNRA de Bambe.
3. Les 12 photos rangées dans l'ordre des fichiers (**vblanc01.pcx** à **vblanc12.pcx**) ont été **rassemblées** en 4 planches annexées à cette note. Leurs légendes sont présentées ci-dessous :

• **Planche 1.** La première photo (**vblanc01.pcx**) présente une vue d'ensemble d'un champ dévasté ; les deux observateurs sont situés au centre d'un foyer où la production est anéantie. Photo prise à Gapakh, dans un champ situé à l'est de la route nationale, au sud du village, près du terrain de football, en présence de nombreux témoins qui pourront aider à retrouver exactement les sites pour un éventuel suivi en 1999. Les deux photos suivantes (**vblanc02.pcx** et **vblanc03.pcx**) montrent les vers blancs et les hannetons récoltés sous les plantes situées au cœur du foyer le plus atteint. Les vers et hannetons contenus dans le tamis ont été récoltés sous les plantes entourant le tamis, au niveau de la géocarposphère. Deux stades larvaires au moins sont visibles. Le récipient est un tamis de pédologie de 20 cm de diamètre et 5 cm de hauteur.

• **Planche 2** (**vblanc04.pcx** à **vblanc06.pcx**). Deuxième série de prélèvements dans le même champ, mais dans une aire moins sévèrement atteinte. Comme pour la première planche, les vers et hannetons contenus dans le tamis ont été récoltés sous les plantes entourant le tamis. Il s'agit d'arachide d'huilerie, mélange **variétal** de 28-206 et de 73-33 comme en témoignent les formes de gousses. La troisième photo présente une vue détaillée de gousses **fraichement** évidées, vraisemblablement par les vers blancs : il ne reste que des demi-coques

• **Planche 3** (**vblanc07.pcx** à **vblanc09.pcx**). Vue détaillée de plants attaqués par les vers blancs. La première photo montre une vue détaillée de 3 plants prélevés au cœur du foyer dévasté, sur fond de goudron (bas coté de la route) afin d'augmenter le contraste. Ces plants sont typiques des dégâts extrêmes : racines dénudées en queue de rat, production de gousses nulle, feuillage chétif et chlorotique. De tels plants ont été nombreux à périr dans les trois semaines qui ont suivi, faute de racines fonctionnelles. Des champs entiers se sont trouvés dans cette situation à Keur **Macoumba** Ndiaye (voir notre compte-rendu de tournée des 15 et 16 octobre). Les deux photos suivantes montrent des attaques moins graves, certainement plus tardives.

- « **Planche 4** (vblanc10.pcx à vblanc12.pcx). Champs largement dévastés à **Gapakh**, à l'ouest de la route nationale, au sud et à l'est du **terrain de foot-ball**. A l'arrière-plan de ces photos, le champ de mil se porte bien, avec une bonne récolte encore sur pied. Les photos vblanc10.pcx et vblanc11.pcx montrent respectivement des plants de niébé (*Vigna unguiculata*) et des rangées de "bissap" (*Hibiscus sabdariffa*) bien portants, illustrant des **phénomènes** de sélectivité ou de non **préférence**. La dernière photo, vblanc12.pcx, illustre comment un champ ayant été semé très **tôt**, en juin, sur une première pluie jugée insuffisante par la plupart des paysans de la région, a échappé en grande partie à l'attaque de vers blancs qui a sévèrement affecté les champs **semés** à la deuxième pluie utile, survenue un mois plus tard (voir notre compte-rendu de tournée des 15 et 16 octobre).

Fait à Bambeï, le 14 avril 1999.

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambeï

- « Chercheurs ISRA **Bambeï** et Kaolack UPSE
- . DG-DS ISRA
- « M. l'Inspecteur Régional de l'Agriculture de Kaolack
- « M. l'Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux de Kaolack
- « M. le Directeur Technique de la Novasen à Kaolack
- CIRAD Montpellier (laboratoire ENTOTROP du Cirad-AMIS et programme CALIM du Cirad-CA)
- M. le Représentant du CIRAD au Sénégal
- « M. Mayeux, GGP Dakar

Planche 1



Planche 2

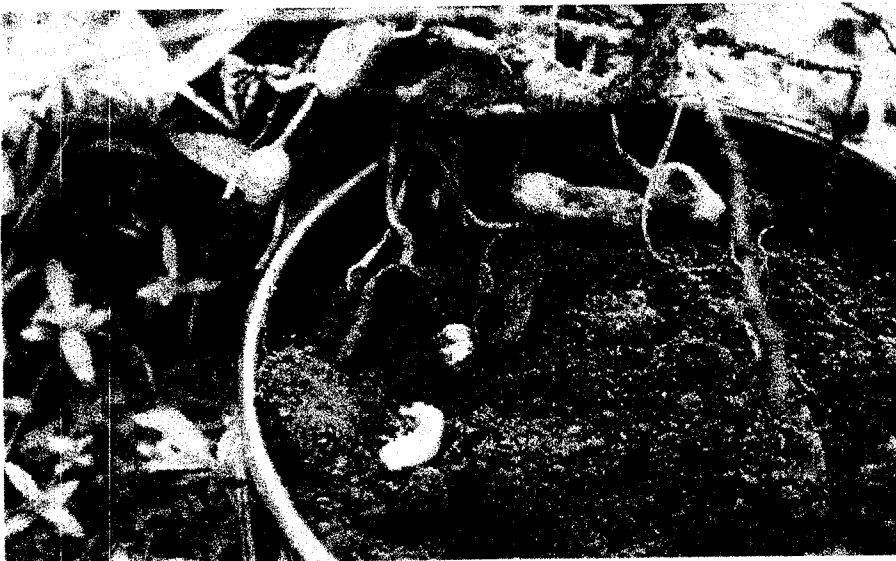


Planche 3

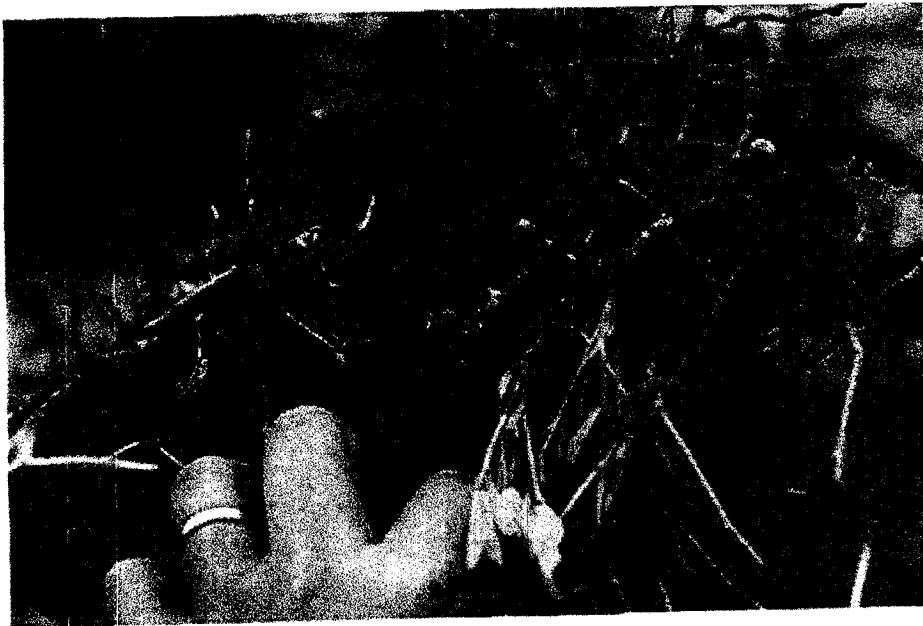


Planche 4

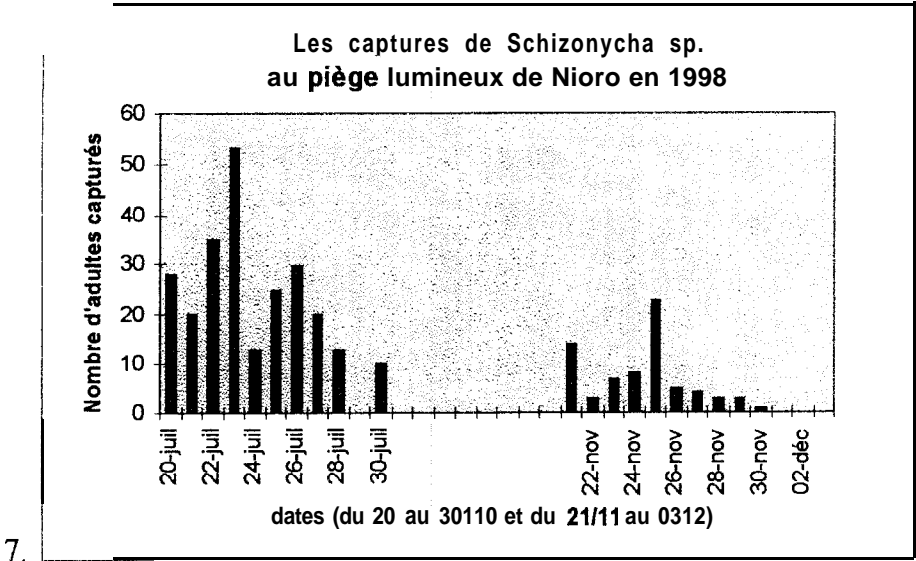


ISRA-CNRA Bambey
Phytotechnie Arachide

Note sur les captures de hannetons au piège lumineux
du Laboratoire d'entomologie de la PV à Nioro

José Martin., agronome Cirad

1. La présente note a été établie à partir des données et des renseignements communiqués par M. Mamadou Amath Diop, Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux à Kaolack et M. Mamadou Diallo, Chef du Laboratoire d'Entomologie de la Protection des Végétaux de Nioro du Rip.
2. L'activité piège lumineux normale a lieu seulement pendant l'hivernage et concerne une dizaine d'espèces, principalement des noctuelles. Les hannetons ne figurent pas parmi les espèces à relever.
3. Devant l'abondance inhabituelle des captures d'une espèce de hanneton, il fut décidé d'enregistrer le nombre de captures à partir du 20 juillet 1998, sous la dénomination *Schizomycha* sp., car seul le nom de genre avait pu être identifié.
- 4.. D'après l'identification faite par le Laboratoire de Faunistique et Taxonomie Entotrop du Cirad sur des exemplaires d'adultes prélevés en septembre dans les champs d'arachide dévastés par les infestations de vers blancs, il s'agirait selon toute vraisemblance de *Schizonycha africana*.
5. Passé le pic de juillet, et jusqu'au 30 octobre, date de fin d'activité du piège lumineux, les captures sont nulles.
6. A la demande du Service Phytotechnie Arachide de l'Isra, et au vu de l'abondance des adultes rencontrés le matin dans les vérandas du Centre Isra de Bambey, le plus souvent morts ou moribonds, l'activité du piège lumineux de Nioro redémarre le 21 novembre pour finir le 3 décembre, troisième jour consécutif sans captures.



8. D'après ces données, présentées dans l'histogramme page précédente, les vols de hannetons à Nioro au cours du deuxième trimestre 1998 se distribuent en 2 pics, l'un précoce et important en juillet, l'autre tardif et plus modeste en novembre. Malgré l'absence de références **chiffrées**, celui de juillet semble exceptionnel par son amplitude.
9. Cependant, et d'après des informations **dignes** de foi recueillies à Nioro par des techniciens de l'**Isra**, les vols de hannetons se sont poursuivis pendant la saison sèche, particulièrement en mars, et se poursuivent à la date de rédaction de cette note.
10. **En conclusion**, et face au risque potentiel que représente l'éventuel changement de statut de ce ravageur, déjà signalé en Afrique australe, il conviendrait de maintenir l'activité piège lumineux en continu pendant toute l'année, sur autant de sites que possible. Il s'agit d'une activité de suivi à coût très faible et à valeur ajoutée très élevée car elle fournira les données de base sur la dynamique des populations de ce ravageur.

Fait à Bambe, le 9 avril 1999.

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambe

✍ Chercheurs **ISRA** Bambe et Kaolack, UPSE

✍ **DG-DS ISRA**

● M. l'Inspecteur Régional de l'Agriculture de Kaolack

✍ M. l'Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux de Kaolack

✍ M. le :Directeur Technique de la Novasen à Kaolack

✍ **CIRAD** Montpellier (laboratoire ENTOTROP du Cirad-AMIS et programme CALIM du Cirad-CA)

✍ M. le :Représentant du CIRAD au Sénégal

● M. Mayeux, GGP Dakar

ISRA-CNRA Bambe
Phytotechnie Arachide

Note sur l'identification des vers blancs et les possibilités d'expertise du Cirad

José Martin, agronome Cirad

1. L'identification des imago (hanneçons adultes) a été effectuée par Henri Pierre Aberlenc, entomologiste au Laboratoire de Faunistique et Taxonomie Entotop du Cirad-Amis (annexe 1).
2. Quant aux larves, il apparaît effectivement qu'elles appartiennent à la sous-famille des **Mélolonthines**, mais elles ne peuvent pas être **formellement** identifiées au niveau du genre et de l'espèce. Même si les présomptions pour qu'il s'agisse de la même espèce sont importantes, le moyen le plus simple et le plus sûr pour le vérifier est, comme le suggère HP Aberlenc, de faire un élevage sur place pour procéder ensuite à une identification de confirmation sur les imago obtenus.
3. Les coordonnées du Laboratoire de Faunistique et Taxonomie Entotop du Cirad-Amis sont **annexées** à cette note. Le responsable du laboratoire est Gérard Delvare. Le coût d'une identification est de 200 FF.
4. Comme signalé dans notre premier compte-rendu, l'infestation de 98 pourrait être fortuite, ou bien pourrait **révéler** un changement de statut du ravageur, impliquant des risques importants de réinfestation pour les **années** suivantes. D'après M. Schilling, expert arachide au **Cirad-Ca** et partenaire scientifique du Réseau Arachide de la **Coraf**, les invasions de iules dans la même région, dans les années 1966-68, avaient été aussi soudaines que celles des vers blancs en 1998. On sait qu'elles ont pris ensuite un caractère permanent (copie de la lettre de M. Schilling en date du 15 octobre 98 annexée à cette note).
5. Dans cette éventualité, il convient de mettre en place dans ces régions un système de surveillance, via le suivi des populations imaginaires (captures d'adultes au piège lumineux) et des populations larvaires (plan de prélèvements périodiques de sols dans la rhizosphère des plants d'arachide). S'il s'avère **que** l'infestation perdure, le Laboratoire Entotop (Cirad-Amis) peut être sollicité, par le canal de M. Schilling par exemple. A titre indicatif, une mission d'une semaine (voir la lettre de M. Schilling) devrait permettre à un spécialiste d'effectuer une première analyse des causes de l'infestation, d'élaborer **un** système d'alerte et de proposer un plan d'action pour bâtir un programme de **lutte** intégrée.

Annexes

Annexe 1: Fiche d'identification du Laboratoire de Faunistique et Taxonomie Entotop du Cirad-Amis

Annexe 2 : Lettre rédigée par M. Schilling. signée par M. Fabre, adressée à Dr. **Seck**, et **datée** du 15/10/98

Fait à Bambe, le 14 avril 1999.

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambe

• Chercheurs ISRA Bambe et Kaolack UPSE

. DG-DS ISRA

• M. l'**Inspecteur** Régional de l'Agriculture de Kaolack

• M. l'**Inspecteur** Régional de la Protection des **Végétaux** de Kaolack

• M. le Directeur Technique de la Novasen à Kaolack

• CIRAD Montpellier (laboratoire ENTOTROP du Cirad-AMIS et programme CALIM du Cirad-CA)

• M. le Représentant du CIRAD au Sénégal

• M. **Mayeux**, GGP Dakar

LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE
ET DE TAXONOMIE (LFT)



CIRAD - AMIS
Protection des Cultures
ENTOTROP
B.P. 5035

— 34032 Montpellier Cedex 1 —
Tél. 04 67 61 58 33 • Fax 04 67 61 71 92
E-mail: catherine.mortier@cirad.fr

M. José Martin



CIRAD-amis Programme Protection des Cultures
LABORATOIRE ENTOTROP (Faunistique-Taxonomie)

Av. Agropolis, Bât. 2 B.P. 5035 F - 34032 Montpellier Cedex 1 FRANCE
Tél : 33(0)4.67.6 1.58.35 Email : gerard.delvare@cirad.fr
Tél. Secrétariat : 33(0)4.67.61.55.95 Fax : 33(0)4.67.61.56.66

FICHE D'IDENTIFICATION 15 129

Demandeur : CIRAD CA (FRANCE)

Réception : 01.10.1998

REFERENCES DE RECOLTE

SENEGAL, Keur Macoumba ndiaye / Gapakh
Martin J. leg., 25.09.1998
sur **Arachis** hypogaea

IDENTIFICATION

Schizonycha africana (Laporte de Castelnau) 1
(*Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Melolonthinae*)

ABERLENC H.-P. det., 02.10.1998

Ravages des larves sur racines d'arachide.

Montpellier Je 15 octobre 1998

Monsieur **Dogo SECK**
ISRA/CNRA
Bambey

S/C Délégation du **CIRAD**
Dakar (fax)

CALIM/RS/YP/133/98

Objet : Compte-rendu de
Mission de J. Martin

Cher Collègue,

Le **compte-rendu de mission de J. Martin**, que vous nous avez **transmis** sous bordereau 1269 du 07 octobre, nous est bien **parvenu** et je vous en remercie.

Ce document est de **très bonne qualité** et nous l'avons soumis à nos **collègues** entomologistes qui ont **procédé à l'identification** du prédateur, laquelle **confirme** la vôtre. Leur avis, en première **analyse**, rejoint celui exprimé par le rapport :


a) le mal **est fait** pour 1998 et un **traitement** insecticide à grande **échelle** ne pourrait avoir qu'un faible **impact**, **faute** de mieux **connaître** la biologie de l'espèce.

b) la **pullulation** peut **être liée**, soit à des circonstances climatiques ou **épidémiologiques** **fortuites**, auquel **cas** il est peu probable qu'**elles** se reproduisent, soit à un changement **agro-écologique** durable qui pourrait annoncer une persistance de l'**infestation**. Les invasions de **iules** dans la même **région**, dans les **années 1966-68**, ont été aussi soudaines et ont pris un **caractère** permanent.

c) une étude de terrain s'impose d'urgence (avant que **les** insectes ne disparaissent ou ne s'enkystent), dans le but de déterminer les causes de l'infestation et de mettre en place un système d'alerte afin de prévoir et prévenir une **éventuelle** ré-infestation en 1999. Cinq jours d'une mission d'un **spécialiste** pourraient y **suffire** dans un **premier** temps.

Ces indications, en tant qu'entomologiste, ne vous apprendront sans **doute rien**. **J'espère** que vous **parviendrez à** maîtriser le phénomène, et vous remercie de la **confiance** que vous avez **témoignée** à notre **collègue** pour y contribuer.

Veuillez **agréer**, cher **Collègue**, mes sentiments **les** meilleurs.


P. FABRE
Chef de Programme

Arrivée BAMBEY
Le**23 OCT.**.....1998.
sous le n°**145**.....

Rec~ueil de documents sur l'infestation de vers blancs de 1998

José Martin, agronome Cirad

Deuxième Partie

Note sur les recherches bi'bliographiques effectuées sur les vers blancs

13 avril 1999, 4 pages + 14 annexes totalisant 55 pages

ISRA-C'NRA Bambey
Phytotechnie Arachide

Note sur les recherches bibliographiques effectuées sur les vers blancs

José Martin, agronome Cirad

0. Les recherches bibliographiques sur les vers blancs ont été effectuées dans 5 directions au cours du dernier trimestre 1998 :

- les ouvrages de référence sur l'arachide
- le service de Documentation du CNRA de Bambey
- le Laboratoire de Faunistique et Taxonomie Entotrop du Cirad
- Le service Dist (Documentation Information Scientifique et Technique) du Cirad
- Les communications présentées aux Réunions Régionales Arachide Afrique de l'Ouest et Centrale.

1. Les ouvrages de référence sur l'arachide furent consultés dès après la première mission et des extraits **furent** annexés au premier compte-rendu :

- "L'arachide", Gillier et Silvestre, 1969, Maisonneuve & Larose, Paris. (page 169)
- "**Compendium of Peanut Diseases**", 2^{ème} édition 1997, APS Press, Saint-Paul, Minnesota, USA (page 68)
- "**Groundnuts - Pests control series**", NRI, 1996, London (pages 222 à 229)
- "The groundnut **crop**", Smartt (ed), 1994, Chapman & Hall, London (p. 402 à 405)

Le premier signale les vers blancs parmi les ravageurs d'importance secondaire, les trois autres font état du changement de statut de ce ravageur devenu important dans certaines situations,,

2. Les documents consultés au Service de Documentation du CNRA de Bambey, également annexés au premier compte-rendu, sont les suivants :

- La référence Appert 1956, chapitre "Les ravageurs de l'arachide au Sénégal", Rapport annuel du CNRA de Bambey, signalée dans le Smartt, mais retrouvée à la Bibliothèque du CNRA de Bambey dans Bulletin du CRA N°7, 1953.
- Le résumé du rapport annuel phytotechnie arachide de la campagne 1996, également repris dans le rapport annuel de l'unité ISRA-CNBA (= CNRA Bambey), page 34.

3. Le Laboratoire de Faunistique et Taxonomie Entotrop du Cirad (Henri Pierre Aberlenc) a effectué quelques recherches pour notre compte en complément de l'identification des imago (voir courrier du 23/10/99 en annexe 1) et nous avait envoyé par ailleurs des photocopies de 3 extraits d'ouvrages également annexées à cette note :

- la page 40 du Catalogue des insectes du Cameroun d'intérêt agricole (annexe2)
- les pages 123 à 125 de La Faune de Madagascar (annexe 3)
- les pages 22 et 23 de La Faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan français (annexe 4)

4. Le service Dist (Documentation Information Scientifique et Technique) du Cirad a effectué le 6 novembre 1998 une interrogation bibliographique ayant fourni 63 références sur *Schizonycha* pour les années 94-98, au prix de 111,33 US\$ (prise en charge Cirad, voir annexe 4) et nous a fait parvenir ensuite 6 articles.

- Une première interrogation bibliographique avec *Schizonycha africana* pour mot-clé s'était révélée infructueuse (2 références seulement) ; le mot-clé arachide n'a pas été inclus car il aurait été trop restrictif vis à vis de *Schizonycha*. La limitation aux années 94-98 provient du fait que les références des années précédentes sont exploitées dans les ouvrages généraux récents cités en 2. Par contre, si besoin est, une nouvelle interrogation pourra être tentée avec deux mots-clés : white-grubs (= vers blancs), pour lequel les références sont extrêmement nombreuses, et groundnut, qui restreindra le nombre de références, car les vers blancs recouvrent plusieurs espèces qui sont très polyphages.
- Les 63 références 1994-1998 sur *Schizonycha* sont consignées dans un fichier texte intitulé bib_schizonycha.txt, de 130 Ko, qui occupe 53 pages lorsqu'il est ouvert avec le logiciel Word. Ce fichier a été copié sur disquette en 4 exemplaires à l'attention de Dr. **Dogo Seck**, chef du CNRA de Bambey, Dr Amadou Ba, coordinateur du Réseau Arachide de la **Coraf**, Dr Mamadou **Baldé**, entomologiste au CNRA de Bambey, et Mme Rosalie Diouf, documentaliste du CNRA de Bambey.
- Les références présumées les plus proches de nos préoccupations à la lecture des **abstracts** ont été commandées. Au nombre de 6, elles sont présentées en annexe (n°5 à 10). Gahukar (1984, annexe 6) cite *Schizonycha africana* parmi les nouveaux insectes inventoriés sur sorgho au Sénégal, ce qui est cohérent avec le caractère polyphage reconnu à ce ravageur par la littérature en général et avec nos Propres observations puisqu'il a été trouvé dans les racines de mil (voir notre premier compte-rendu). Girard et Lecordier (1979, annexe 7) sur le site de Larnto en savane préforestière de Côte d'Ivoire, ont recensé 6 espèces de Mélolonthines dont 3 appartenant au genre *Schizonycha* (*S. crenata* Gyllenhal, *S. africana* Castelnau, *S. togoana* Brenske). Ces auteurs signalent pour *S. africana* deux périodes d'abondance, ce qui est cohérent avec les observations préliminaires présentées dans notre note du 9 avril 99 sur les captures au piège lumineux de la PV de Nioro. L'article de Buttiker (1993, annexe 8) fournit des indications et des diagrammes fort intéressants sur la biologie de deux Mélolonthines devenus des ravageurs importants du tabac au Zimbabwe (*Schizonycha profuga* et *Anomala exitialis*), type de données qu'il faudrait pouvoir acquérir au Sénégal sur *S. africana* si les dégâts venaient à se reproduire. L'article Camegie et Leslie (1991, annexe 9) confirme l'intérêt des pièges lumineux pour le suivi des populations d'adultes de certains ravageurs de la canne à sucre en Afrique du Sud dont *Schizonycha affinis* ; le suivi, continu tout au long de l'année, s'appuie sur un réseau multilocal et pluriannuel. Le même auteur (1972, annexe 1 1), fournit des indications méthodologiques et biologiques sur le suivi des populations larvaires (les vers blancs) par des prélèvements dans le sol. Il fournit également des résultats d'essais de lutte chimique sur canne à sucre, avec des insecticides déjà anciens dont certains ne sont plus autorisés. En 1988 (annexe 10), le même auteur actualise les résultats de lutte chimique avec des insecticides plus récents, qui sont des biocides puissants, souvent coûteux et toujours difficiles à mettre en œuvre, comme indiqué dans notre premier compte-rendu.

5. Deux communications de la Sixième Réunion Régionale Arachide tenue à Bamako du 5 au 8 octobre 1998 et à paraître dans le “Proceedings of summaries” qui est traditionnellement publié l’année suivante font état des “white grubs” ou vers blancs au Ghana. Les résumés de ces communications et les coordonnées de leurs auteurs sont présentés en annexes 12 et 13. Les observations de Salifu (annexe 13) qui travaille sur les insectes du sol au nord du Ghana confirment nos présomptions sur les dégâts directs des vers blancs sur les gousses en formation telles que présentées dans notre premier compte-rendu. Outre les entomologistes ghanéens, un entomologiste nigérian a manifesté son intérêt pour le problème des vers blancs pour y avoir été lui-même confronté, il s’agit de Dr. V.C. Umeh, n° “4 Afubera street, P.O. Box 144 68, Onitsha, Anambra State, Nigeria. **Déjà lors de la 4ème édition de cette réunion régionale (Accra, 1994),** le Dr Wightman, s’appuyant sur des études sur les ravageurs souterrains de l’arachide menées principalement au Nigeria et en Afrique australe (annexe 14), mentionnait que les dégâts de vers blancs sur racines et sur gousses deviennent significatifs à partir de densités relativement faibles de l’ordre de 1 larve par m². Les attaques sur racines sont cause de mortalité sur jeunes plants, et affectent la nutrition hydrique et minérale sur plants adultes ; les gousses sont déchiquetées et les graines dévorées ou détruites.

Liste des Annexes

- Annexe 1:** lettre du 23/10/99 de Henri Pierre Aberlenc du Laboratoire de Faunistique et Taxonomie **Entotrop du Cirad**
- Annexe 2 :** extrait du **Catalogue commenté et illustré des insectes du Cameroun d’intérêt agricole**, par le Dr. **Guido** Nonveiller, Institut pour la Protection des Plantes, mémoires XV, **Beograd**, 1984
- Annexe 3 :** extrait de **La Faune de Madagascar**, 73 (1), Insectes Coleoptères **Melolonthidae** (1^{ère} partie) par Marc Lacroix, **Museum d’Histoire Naturelle**, Paris, 1989
- Annexe 4 :** extrait de **La Faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan français**, Contribution à l’étude des Proctotrupidae, par Jean **Risbec**, travaux du Laboratoire du Secteur Soudanais de Recherches Agronomiques, Gouvernement Général de l’Afrique Occidentale Française, 1950.
- Annexe 5 :** **Caractéristiques de l’interrogation bibliographique Cirad-Dist du 6 novembre 1998**
- Annexe 6 :** **Gahukar, R T., 1984.** Senegal-new insect pests of sorghum. *Plant Protection Bulletin, FAO.* 32(1):3 1-33
- Annexe 7 :** **Girard C; Lecordier C, 1979.** Structure et variabilité de quelques peuplements de Melolonthinae dans une savane préforestière de Côte d’Ivoire. *Annales de la Société Entomologique de France* 15 (2): **349-356.**
- Annexe 8 :** **Buttiker W , 1993.** Observations on the biology of some scarabaeid beetles in Zimbabwe. *Transactions of the Zimbabwe Scientific Association.* 67:24-30
- Annexe 9 :** **Carnegie, A. J. M.; Leslie, G. W., 1991.** *Proceedings of the South African Sugar Technologists’ Association, June 1991*, p. 87-91. (sur *Schizonycha affinis*)

Annexe 10 : Carnegie, A. J. M., 1988. White grubs (Scarabaeoidea) continue to cause sporadic **damage** to sugarcane in South Africa and Swaziland. *Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association*, June, 1988, p. 161-163 (sur *Schizonycha affinis*)

Annexe 11 : Carnegie, A. J. M., 1972. Sugarcane white grubs (Scarabaeoidea) and their control in South Africa. *Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists. Fourteenth Congress*, New Orleans, Louisiana, October 22-November 1971. Henderson, M. T. (Ed). Executive Committee of the International Society of Sugar Cane Technologists. New Orleans, USA p.498-512

Annexe 12 : M. Owusu-Akyaw, J. Adu Mensah, J.V.K. Afun, O.B. Hemeng, J.K. Twamasi, F.O. Anno-Nyaka, R.L. Brandenburg and J. Bailey (à paraître). Pests and Diseases of Groundnut in some Groundnut growing areas of Ashanti region of Ghana. A paraître dans "Summary of proceedings" de la 6^{ème} Réunion Régionale Arachide, Icrisat-CRSP Arachide, Coraf Réseau Arachide, GGP. Bamako, Mali 5-8 octobre 1998.

Annexe 13 : A. B. Salifu (à paraître). Soil pests of groundnuts and assessment of their contribution to yield loss in North Ghana. Pests and Diseases of Groundnut in some Groundnut growing areas of Ashanti region of Ghana. A paraître dans "Summary of proceedings" de la 6^{ème} Réunion Régionale Arachide, Icrisat-CRSP Arachide, Coraf Réseau Arachide, GGP. Bamako, Mali 5-8 octobre 1998.

Annexe 14 : J. A. Wightman. Soil Pests of Groundnut in Africa. In Waliyar, F. (ed.) 1996. Summary proceedings of the Fourth ICRISAT Regional Groundnut Meeting for Western and Central Africa, 29 Nov to 2 Dec 1994, ICRISAT Sahelian Center, Niamey, Niger. Patancheru, India.

Fait à Bambey, le 13 avril 1999.

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambey

☞ Chercheurs ISRA Bambey et Kaolack, UPSE

☞ DG-DS ISRA

☞ M. l'Inspecteur Régional de l'Agriculture de Kaolack

☞ M. l'Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux de Kaolack

☞ M. le Directeur Technique de la Novasen à Kaolack

● CIRAD Montpellier (laboratoire ENTOTROP du Cirad-AMIS et programme CALIM du Cirad-CA)

☞ M. le Représentant du CIRAD au Sénégal

☞ M. Mayeux, GGP Dakar

Montpellier, le vendredi 23 octobre 1998

Laboratoire ENTOTROP
(Faunistique-Taxonomie)

M. José MARTIN CIRAD-CA / CALIM
ISRA BP 53 Bambey Sénégal

Cher Collègue,

En réponse à votre lettre du 8 octobre (que j'ai reçue cette semaine) :

1°) Les références :

* Forsyth J., 1966. ■ **Agricultural** insects of Ghana. Ghana University Press. Distributed by Oxford University Press, London, 163 pp. : *nous ne t'avons pas à Entotrop, mais il est au CIDARC où je viens de le consulter : aucun intérêt, sinon que la larve est citée sur racines de Gossypium (dommages douteux) et "feeding on yam tubers of Dioscorea by tunnelling".*

* Risbec, 1950 (et non 1951) : *c'est en fait laphotocopie que je vous avais envoyée !* / OK

* Sorauer P., 1949-1957. ■ Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Verlag P. Parey, Berlin.
V/3 - Coleopteren ; 1954 : *nous ne l'avons pas à Entotrop, ni ailleurs au CIRAD.*

2°) Ci-joint vos (bonnes) photos. J'ai trouvé intéressant de voir le biotope et les hannetons *in situ*. Comme Boumier est lié au cotonnier et pas à l'arachide, il n'a fait faire aucune copie.

3°) Les larves que j'ai examinées sont toutes de la même espèce et du même stade. Ce sont des larves de **Mélolonthides** et ce sont très probablement des *larves* de **Schizonycha africana**. Le moyen le plus simple et le plus sûr, c'est de faire un élevage sur place ! Par ailleurs, vous pouvez bien sûr m'envoyer d'autres larves de toutes tailles. Si la grosse larve est beaucoup plus grande que l'adulte de **Schizonycha africana**, il est probable que ce soit une autre espèce : envoyez-la moi.

4°) Quand à la biologie de l'espèce, je ne sais rien de plus que le peu que je vous ai déjà transmis (sinon que j'ai vu l'imago, la nuit, à **Maroua**, en sept. 1992, ronger des feuilles de cotonnier).

Très cordialement,



Henri-Pierre Aberlenc

INSTITUT POUR LA PROTECTION DES PLANTES

MEMOIRES XV

Dr. GUIDO NONVEILLER

Professeur à l'Université de Belgrade

Ancien professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Yaoundé

CATALOGUE

commenté et illustré

DES INSECTES DU CAMEROUN D'INTÉRÊT AGRICOLE

(apparitions, répartition, importance)

BEOGRAD 1984.

333. Euphoresia bisquamulata Brenske.

L'une des espèces les plus fréquentes sur cacaoyer.

334. Euphoresia schotiae Brenske.

Sur feuillage de cacaoyer, peu fréquent, comme un certain nombre d'autres représentants (non identifiés) du genre, rencontrés sur cacaoyer au Cameroun; au Ghana (FORSYTH, 59) et au Kenya (LE PELLEY, 18) sur diverses cultures.

335. Gymnoschiza serrata Aulmann (= *Schizonycha serrata* Aulmann).

SORAUER (V/2:141): au Cameroun, nuisible au cotonnier et au cacaoyer.

336. Hoplebaea congoana Brenske.

Sur cacaoyer, assez fréquent.

337. Hoplebaea freyi Kulzer.

Comme l'espèce précédente, sur cacaoyer.

338. Pseudotrochalis concolor Kolbe.

339. Pseudotrochalis concolor var. **nigromaculatus** Brenske.

Les deux formes se rencontrent sur cacaoyers, mais sont peu fréquentes. — ALIBERT (149), LAVABRE (1961) et LEPESME (1947:438) citent l'espèce comme nuisible sur palmier à huile au Zaïre et sur cacaoyer en Côte-d'Ivoire, où elle est assez courante.

340. Pseudotrochalis quadrisubmaculatus Brenske.

Sur cacaoyer, rare.

341. Schizonycha africana Laporte.

Nord Cameroun, l'adulte fréquent à la lumière. — La larve s'attaque aux racines de différentes cultures, notamment de l'arachide et du cotonnier. Nuisible à l'agriculture au Sénégal, Ghana, etc. (FORSYTH, 59; RISBEC, 1951:23; SORAUER., V/2:141). Ces auteurs citent encore d'autres représentants du genre qui est très riche en espèces en Afrique (dans différents pays), où elles sont nuisibles aux cultures les plus diverses.

Schizonycha serrata Aulmann voir *Gymnoschiza serrata* Aulmann.

342. Tridontella sp.

Sur cacaoyer, assez fréquent.

343. Trochalis pilula Klug.

Fréquent sur cacaoyer.

Rutelinae

Adoretus hirtellus Laporte voir *Adoretus umbrosus* Fabricius.

344. Adoretus (Chaetadoretus) rothkirchi Ohaus.

Cacaoyer; fait partie des «hannetons» du feuillage que l'on rencontre assez souvent sur cette plante.

345. Adoretus similis Benderitter.

Associé à d'autres *Rutelinae*, fréquent sur cacaoyer au Cameroun.

346. Adoretus (Chaetadoretus) umbrosus Fabricius (= *A. hirtellus* Laporte.).

Yagoua, XI. 1969, sur feuilles de niébé. En zone forestière du Cameroun sur feuilles de cacaoyer. — ENTWISTLE (1972:531) le cite comme ravageur du cacaoyer en Côte-d'Ivoire et en Uganda, FORSYTH (60) au Ghana, BOX (11) sur canne à sucre à Java. LAVABRE (1961:140): sur feuillage de cacaoyer et caféier, assez polyphage. LE PELLEY (19): sur bananier en Uganda. De très nombreux représentants du genre sont signalés dans la littérature de différents pays africains; ils sont réputés nuisibles aux cultures les plus diverses aussi sur d'autres continents.

347. Adoretus (Lepadoretus) vethi Ohaus.

Sur cacaoyer, rare.

348. Anomala denuda Arrow.

LAVABRE (1961:139): sur feuillage de cacaoyer; les larves sectionnent les racines.

SCOLYTIDAE

349. Coccotrypes carpophagus Homung.

SCHEDL (1962/IV:685): dans les fruits importés d'*Hyphaene guineensis*¹⁾ provenant du Cameroun, renseignement à vérifier, car l'espèce est rare en Afrique, alors que son centre de dispersion se trouve dans la région indo-malaisienne et en Polynésie.

350. Coccotrypes dactyliperda Fabricius.

Kribi, sur cocotier. — Etait déjà connu au Cameroun; originaire du Proche Orient, patrie du dattier, sa plante-hôte, dont il a suivi l'extension. Se développe dans les graines de *Phoenix dactylifera*; importance économique faible. En Afrique orientale sur *Hyphaene* spp. Se rencontre également dans la graine de l'avocatier. Répandu actuellement dans les zones subtropicales et tropicales du globe (LEPESME, 1947:237; SCHEDL, 1962:692).

351. Eccoptopterus sexspinosus Motschulsky (= *Eurydactylus sexspinosus* Motsch., *Xyleborus sexspinosus* Motsch.).

SORAUER (V/2:524): au Cameroun, en Afrique orientale, en Malaisie et aux Philippines sur caféier, cacaoyer et tiges de riz auxquels il peut être très nuisible; seul scolyte connu auparavant sur riz en Afrique.

Eurydactylus sexspinosus Motschulsky voir *Eccoptopterus sexspinosus* Motschulsky.

352. Hypothenemus hampei Ferriera (= *Stephanoderes hampei* Ferriera) — Scolyte des cerises du caféier.

Se développe dans les grains des caféiers spontanés et cultivés, de même que dans ceux d'autres Rubiacées, Malvacées et L&umineuses, !

¹⁾ Identique à *Hyphaene thebaica* Mart.

FAUNE DE MADAGASCAR

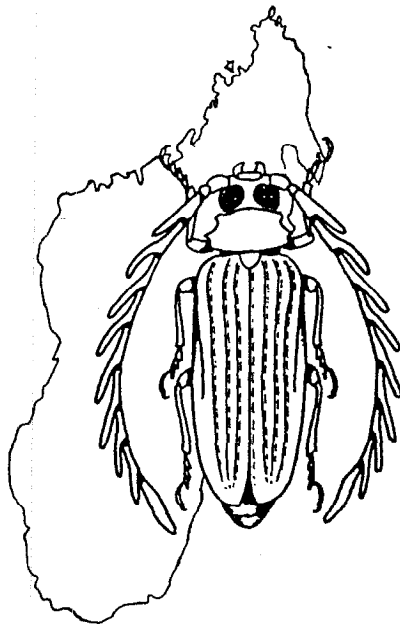
Publiée sous les auspices du Gouvernement de la République Malgache

7 3 (1)

INSECTES COLÉOPTÈRES MELOLONTHIDAE (1^{re} partie)

par

Marc LACROIX



Muséum national d'Histoire naturelle

Paris

1989

métépisternes et présentant une différence de sculpture (non ponctués mais lisses) (fig. 17). Six sternites visibles; le 6e à surface bombée (fig. 26).

Un éperon terminal aux tibias antérieurs. Griffes des tarses avec souvent la dent interne proche de l'apicale, quelquefois donnant un aspect fendu à l'ongle.

Répartition géographique.- La tribu est très bien représentée en Afrique avec de nombreux genres et espèces. Quelques unes en Asie tropicale.

Schizonycha De jean

- Schizonycha* Dejean, 1833: 161.
Schizonycha Dejean; DEJEAN, 1837: 179.
Schizonycha Dej.; BLANCHARD, 1845: 215.
Schizonycha Dej.; ERICHSON, 1847: 658.
Schizonycha Blanch.; BLANCHARD, 1850: 149.
Schizonycha Dej.; BURMEISTER, 1855: 265.
Schizonycha (Dej.) Erichs.; LACORDAIRE, 1856: 288.
Schizonycha Blanchard; GEMNINGER & HAROLD, 1869: 1158.
Schizonycha Erichs.; PERINGUEY, 1904: 190.
Schizonycha Blanchard; GRIDELLI, 1940: 179.
Schizonycha Blanch.; BUNGEON, 1947: 231.
Schizonycha Bl.; DEWAILLY, 1950: 267.
Schizonycha Dejean; POPE, 1960: 66.

Espèce-type du genre: *Scarabaeus globator* Fabricius, 1781, désignée par Pope (1960: 68).

Description.- Suture clypeo-frontale plus ou moins fortement carénée. Vertex souvent caréné (fig. 10). Antennes de dix articles à massue de trois; Scape long: 2e article globuleux: funicule composé de cinq segments qui peuvent plus ou moins fusionner entre eux: massue longue chez le mâle (fig. 316). Labre échancré, à bord antérieur légèrement bilobé horizontalement (fig. 319).

Pronotum convexe, sans excavation antéro-médiane; marge antérieure avec souvent un rebord membraneux.

Elytres sans stries: à ponctuation confuse, souvent faible; à pilosité courte, squamuleuse.

Métépisternes étroits, acuminés à l'apex (fig. 17); séparés du métasternum par une carène longitudinale. Sternites abdominaux arrondis sur les côtes. Pas de carène sur les côtés de l'abdomen (sur laquelle repose l'épipleure élytral comme chez *Anartioschiza* Kolbe et *Crepischiza* Brenske).

Tibias antérieurs bi- ou tridentés, la dent basale faible (fig. 317). Griffes des tarses souvent bifides à l'apex, ou la dent inférieure proche de l'apicale; avec un lobe basal inférieur (fig. 22).

Répartition géographique.-, Genre comprenant de très nombreuses espèces (plus de 300) réparties avant tout sur le continent africain. Cent sept espèces ont été décrites

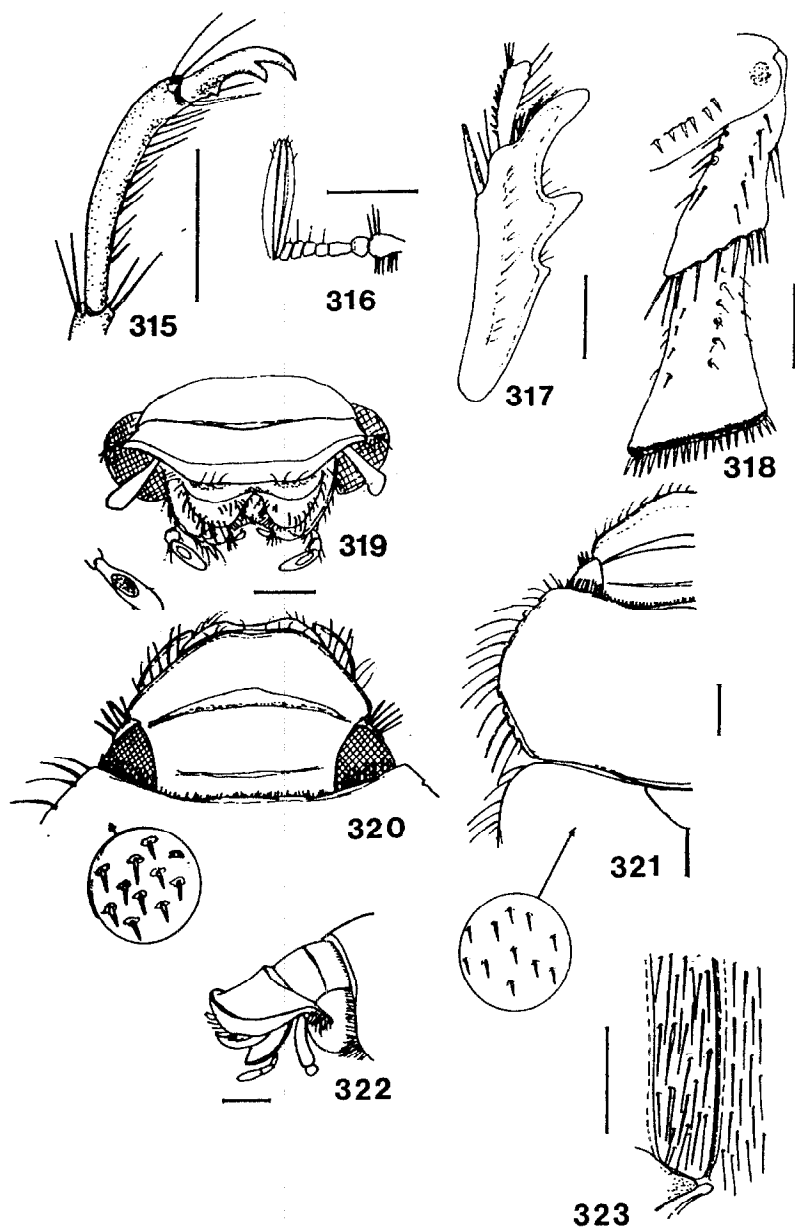


Fig. 315 à 323, *Schizonycha humbloti*, femelle.- 315, tarse antérieur et griffes; 316, antenne gauche; 317, tibia antérieur droit; 318, tibia postérieur droit, vue ventrale; 319, tête, vue de face; 320, tête vue de dessus et pilosité pronotale; 321, avant-corps; 322, tête, vue de profil; 323, partie inférieure du métépistérne gauche. Echelle: 1 mm.

d'Afrique du Sud (Pope, 1960). Une seule espèce atteint les Comores (Mayotte).

Biologie.— Insectes **crépusculaires**, souvent attirés en grand nombre par les éclairages urbains ou domestiques. Concernant leur biologie, peu de choses ont été écrites. Ces **espèces** sont nuisibles à certaines cultures telles les plantations de tabac au Zimbabwe (Rhodésie du Sud) et sont **parasitées par des Scoliidæ du genre Campsomeris**.

Nota.— Brenske décrivit en 1890 dans la revue *Societas Entomologica* (p.34) *Schizonycha glabra* de "Madagascar". Bien que le type n'ait pu être examiné, il est tout à fait improbable que cette espèce, non **retrouvée** à Madagascar depuis sa description, fasse partie de la faune malgache.

Schizonycha humbloti n. sp.
(fig. 315 à 323)

Type.— Holotype: un exemplaire femelle (18 mm). Mayotte, L. Humblot, 1884 / Type. MNHN.

Diagnose.— **Coloris** brun rougeâtre. Tête avec une carène transverse bien marquée sur le vertex (fig. 320). Labre fortement bilobé (fig. 319).

Pronotum à angles antérieurs obsolètes; bord antérieur sinué **après** leurs angles: côtés entièrement crénelés: base marginée au milieu (fig. 321).

Dessus du corps à revêtement pileux simple.

Par ces différents **caractères** cette nouvelle espèce est **proche** de *Schizonycha inedita* Péringuey, 1904, du Sud-Ouest africain.

Description.— **Taille:** 18 mm. Corps brun rougeâtre avec les bordures noires; allongé, à côtés élytraux **subparallèles**. Dessus du corps à pilosité squamuleuse fine, sans trace d'écaillés.

Clypéus à bord antérieur **très** légèrement arrondi: à côtés longs et droits formant un angle intérieur ouvert avec le bord antérieur, celui-ci assez relevé. Suture clypéo-frontale nette, **précédée** d'une carène **complète**, élargie au milieu. Front à ponctuation granuleuse, plus prononcée que celle du clypéus. **Vertex** avec une carène fine mais **entière**. **Pilosité** de la tête un peu plus fine que celle du pronotum (fig. 320).

Pronotum 2.5 fois plus large que long; à bord antérieur marginé, assez incurvé; angles antérieurs non saillants: côtés assez fortement dentelés, arqués, longuement **ciliés**; base bilobée, **ciliée**, finement marginée au milieu (fig. 321). Ponctuation forte, enfoncée, assez espacée, **rapeuse**.

Ecusson triangulaire; à ponctuation forte et espacée.

Elytres à côtés subparallèles; **calus** non marqués; suture non rebordée. Ponctuation forte, mais moins enfoncée que celle du pronotum. **Pilosité régulière** (fig. 321).

Pygidium court, bien arrondi à l'apex; à pilosité **squamuleuse** fine et peu abondante.

Travaux du Laboratoire **d'Entomologie** du Secteur Soudanais de Recherches Agronomiques

Station expérimentale de **M'Bambey** (Sénégal)
et Section Technique d'Agriculture Tropicale
du Ministère de la France d'outre-Mer

1

" LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE DES CULTURES AU SÉNÉGAL ET AU SOUDAN FRANÇAIS

II

" CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PROCTOTRUPIDÆ

PAR

jean RISBEC

Docteur **ès** Sciences naturelles
Directeur de Laboratoire des Services **Scientifiques** de l'Agriculture Outre-Mer
Chef de la Division de la **Défense** des Cultures du Ministère de la France **d'Outre-Mer**
Correspondant du **Muséum**

Dessins et lavis originaux de l'Auteur

Présentation de Robert SAGOT

Inspecteur **général** de l'Agriculture



GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE **FRANÇAISE**

1950

utiles ou nuisibles. Elles se nourrissent souvent, en effet, de larves d'autres insectes en même temps que de débris divers et de graines. La plupart des espèces semblent surtout indifférentes et ne sont mentionnées que parce qu'on les trouve en abondance, soit dans les magasins, soit près des racines des plantes ce qui amène à se demander quel rôle exact elles peuvent y jouer.

1. — *Zophosis quadrilineata* Sol.
2. — *Zophosis trilineata* Ol. (Fig. II, 91, 93).

Les deux espèces de *Zophosis* ont le même mode de vie et doivent se nourrir de matières d'origine très diverse. Leurs larves rongent, parfois, le collet des jeunes plants d'arachide, mais les dégâts sont insignifiants. Elles doivent aussi ronger des débris dans les seccos. On rencontre très communément les adultes se déplaçant très rapidement dans le sable. L'un d'eux a été observé, dévorant une larve d'Acridien mesurant 71 mm environ.

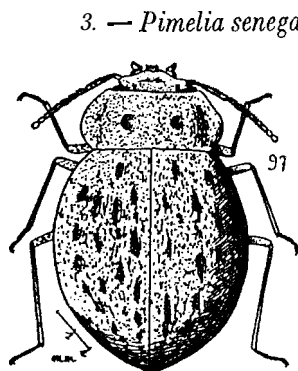


FIGURE III
Oncosoma hirsutum Ol.

3. — *Pimelia senegalensis* Ol. (Fig. II, 87, 92, 96). — L'espèce est polyphage. Sans doute est-elle capable de se nourrir aux dépens des graines d'Arachide et peut-elle même, parfois, perforer les gousses, mais elle ne le fait qu'exceptionnellement. Elle mange des détritiques divers et il n'est pas rare, durant la nuit, de la trouver en train de dévorer des cadavres d'insectes morts autour des lampes qui les avaient attirés.

4. — *Oncosoma hirsutum* Sol (Fig. III). — Mêmes mœurs que *Pimelin*.

5. — *Vieta senegalensis* Klug. (Fig. 88, 90). — Cette espèce doit se nourrir de débris très divers. On trouve souvent l'adulte au pied de plants d'Arachide qui meurent, mais je n'ai pu préciser quelle était son action ou celle de sa larve que je ne connais pas. A certains moments, l'adulte a été trouvé dévorant un grand nombre de fleurs de Niébé. Enfin, des adultes ont été vus s'attaquant aux feuilles jeunes du Mil au début de la saison d'hivernage.

Famille : SCARABAEIDAE

Diverses espèces de scarabées sont nuisibles par leurs larves qui vivent en terre et dévorent les racines. Toutes ont l'aspect analogue à celui du ver blanc du hanneton. Dans l'ensemble, leurs dégâts sont assez faibles.

Il est assez difficile d'établir la correspondance entre les larves trouvées dans le sol et les adultes. Si le matériel était moins rare, on pourrait avoir la chance de récolter une larve sur le point de se transformer en nymphe, mais on peut attendre trop longtemps cette chance. Il faut donc élever les larves. Cet élevage ne m'a pas donné de résultats lorsque je l'ai pratiqué en pots. Dans l'ensemble, je n'ai pu réussir qu'en enterrant mes larves dans de petits carrés de terrain compris entre des tôles enfoncées. Il faut déterrer tous les 8 jours les larves afin d'obtenir les nymphes et ne pas risquer de laisser échapper les adultes.

SCHYZONYCHA AFRICANA CAST (1)

Adulte (Fig. IV, 110, 112, 114). — Insecte roux assez foncé, plus foncé sur le pronotum et la tête que sur les élytres. Tête avec bord antérieur aminci, un peu relevé, très légèrement échancré, foncé. Ce rebord est limité, en arrière, par une crête partant du bord antérieur de l'œil et arquée vers l'avant. Une autre crête, moins élevée que la précédente, complètement transversale, s'étend entre les yeux à leur partie moyenne. Surface de la tête présentant de légers enfoncements, avec, chacun, une courte soie ivoire. En considérant

(1) CHIAROMONTE 1931 (40), signale, en Somalie italienne, des larves de *Schyzonicha* sp. nuisibles au cotonnier, s'attaquant aux racines.

les espaces de la tête limites par les crêtes, on trouve les soies dirigées vers l'avant dans les aires postérieure et moyenne, perpendiculairement au bord libre dans l'aire antérieure. Yeux **noirs**, luisants, avec une arête du front partageant, leur moitié antérieure en deux parties égales — l'arête portant une ligne de soies.

Pronotum fortement convexe, **luisant**, à cupules et **soies dirigées vers l'arrière** ; 666 bord6 **latéraux** sont **finement festonnées**, une longue soie s'insérant dans chaque feston. Le bord festonné est **légèrement relevé**. Une bordure épaisse de soies dressées au bord postérieur du **pronotum**.

Ecusson triangulaire, presque lisse. **Elytres régulièrement** convexes, à coloration un peu variée par les ailes vues par **transparence** — cependant, à l'œil nu, cette coloration semble uniforme. Surface à nombreuses petites cupules munies de soies écailleuses **dirigées vers l'arrière**. **Elytres très légèrement** divergentes à leur extrémité postérieure, avec bord un peu **relevé** en une très petite **pointe**.

Tibias fortement sculptés, armés d'épines et porteurs de soies rousses, fortement élargis à la 1^{re} paire, 1^{er} article des tarses de la 1^{re} paire renfle en toupie, griffes **bifides** et avec de petites pointes **basilaires récurrentes**.

Longueur : 16 mm.

Larve (Fig. IV, 101, 102). — L'allure de la larve est celle du classique ver blanc. La peau est de coloration **ivoire** qui est celle des bourrelets, tandis que les organes **digestifs**, visibles par transparence, donnent une teinte noirâtre.

Tête marron avec mandibules à extrémité brune, la coloration se dégradant vers la base ; les mandibules longues et aiguës. **Pattes assez** longues et **grêles**.

1 paire de stigmates thoraciques, 8 paires de stigmates **abdominaux**. Chacun présente un orifice en fer à cheval et est pourvu d'un centre colore (lui-même à l'intérieur d'une aire différenciée). Plaque anale semée de crochets roux. Un peu partout, longues soies **rousses**, surtout sur les pattes, à l'extrémité postérieure du corps ; à la face dorsale du **thorax** et des premiers segments **abdominaux** et à la face ventrale de l'abdomen.

Atteint 25 mm.

Biologie et dégâts. — L'élevage des larves a pu être réussi en 1938 mais il n'a pu être repris en 1939, comme je l'aurais désiré afin d'étudier les nymphes. En 1938, je n'avais pu obtenir ces dernières parce que la période nymphale, très rapide, avait trouvé place entre deux **visites** consécutives espacées de 7 jours, ce qui m'avait seulement permis de noter : une première fois, que cette période était inférieure à 9 jours, une seconde fois, qu'elle était inférieure à 7 jours. Pour se transformer, la larve, à la fin de son développement, s'enfonce profondément, **jusqu'à 40 cm**.

Les **dégâts** ne sont pas importants parce que l'insecte est assez peu **répandu** et surtout parce qu'il ne s'attaque pas spécialement à l'**Arachide**. Mes exemplaires en élevage se sont bien **développés** sans cependant avoir attaqué les plants d'**Arachide** à leur disposition. Il se peut donc que cette plante ne soit attaquée qu'accidentellement. Les résultats sont comparables à ceux **signalés** pour *Trochilus pilula* ou pour *Anomala plebeja*.

TROCHALUS PILULA KLG (Fig. IV, 109, 112, 113, 115).

Adulte. — L'insecte est entièrement d'un beau brun rouge (belle coloration de marron d'Inde).

Yeux noirs, très peu saillants, placés sur une **expansion latérale** de la tête. Front orné de cupules. Épistome et labre bordés par un léger rebord noir ; l'épistome limité, en **arrière**, par une **crête qui part** du bord antérieur des yeux. Antennes petites avec un article **basilaire** sphérique, un 2^e article **plus petit** et une massue **feuilletée**, à peu près de la longueur du reste de l'antenne. Lorsque l'insecte est **inquiété**, il **rétracte** sa tête et les antennes sont cachées entre la tête et les pattes de la 1^{re} paire **repliées** et **appliquées** contre le corps.

Pronotum orné de fines cupules **Elytres** très bombées, avec des sillons **longitudinaux assez irréguliers** et diffus et des **impressions cupuliformes** plus ou moins **irrégulières** aussi ; elles **laissent apercevoir, par trans-**

CIRAD, DIST
Montpellier, le 6 novembre 1998

J. MARTIN
CIRAD-CA, CALIM

SCHIZONYCHA

Interrogation de bases de **donnees** bibliographiques internationales

BASES CONSULTEES :

File 50:CAB Abstracts 1972-1998/Oct

(c) 1998 CAB International

File 10:AGRICOLA 70-1998/Oct

(c) format only 1998 The Dialog Corporation

File 203:AGRIS 1974-1998/Oct

Dist by NAL, Intl Copr. All rights reserved

File 5:BIOSIS PREVIEWS(R) 1969-1998/Oct W4

(c) 1998 BIOSIS

File 76:Life Sciences Collection 1982-1998/Sep

(c) 1998 Cambridge Sci Abs

File 144:Pascal 1973-1998/Oct

(c) 1998 INIST/CNRS

File 434:SciSearch(R) Cited Ref Sci 1974-1989/Dec

(c) 1998 Inst for Sci Info

File 34:SciSearch(R) Cited Ref Sci 1990-1998/Nov W1

(c) 1998 Inst for Sci Info

File 185:Zoological Record Online(R) 1978-1997/V133P20

(c) 1998 BIOSIS

REQUETE :

S1 '79 SCHIZONYCHA
S2 1814 WHITE(S)GRUB? ?
s3 13 S1*S2
s4 12 RD S3 (unique items)
S510885995 PY=1994:1998
S6 0 S4*S5
S7 63 RD S1 (unique items)
S8 62 S7/TI,DE,AB
S9 62 S8 FROMEACH
S10 24 S8 FROM 50
S11 5 S8 FROM 10
s12 5 S8 FROM 203
s15 2 S8 FROM 144
S16 0 S8 FROM 434,34
s17 10 S8 FROM 185

BIBLIOGRAPHIE : (etape de recherche 7, 63 references)

fichier Unix : white

sauvegarde : Temp SearchSave "TD056" stored

session : Session D76.2

cout : \$111.33 Estimated total session cost 5.883 DialUnits

SENEGAL

R.T. GAHUKAR, FAO/USAID/CILSS Project on Research and Development of Integrated Pest Management for Basic Crops in the Sahel, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles. B.P. 199, Kaolack.

New insect pests of sorghum¹

In Senegal, sorghum, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, is an important staple food crop. Insects that damage sorghum, pearl millet and maize in Senegal were reported in the 1950s by Risbec² and later by Appert³. Since then some changes in the insect fauna might have occurred

but no information was available. A survey of field pests was therefore conducted between

¹ The author gratefully acknowledges the facilities provided by the cooperative programme in Senegal of the International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics and the help of taxonomists of the British Museum, London, in insect identification. Thanks are also due to J.C. Decming, former entomologist, Institute for Agricultural Research, Samaru (Nigeria), for his help and advice in identifying the shootflies.

² RISBEC, J. 1950. *La faune entomologique des cultures au Sénégal et Soudan français*. Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française. Jouve, Paris.

³ APPERT, J. 1957. *Les parasites animaux des plantes cultivées au Sénégal et au Soudan français*. Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française. Jouve, Paris.

1977 and 1979 through regular visits to farmers' fields and research farms in the sorghum-growing areas. A total of 117 species belonging to 34 insect families was recorded⁴. This paper reports only the new pests and describes the synonyms, type of damage and relative importance, that is, major pest (xxx), occasional (xx) or secondary pest (x).

LEPIDOPTERA

Arctiidae

-- **Amsacta moloneyi** Druce^{xx}: Voracious leaf eater. Occasionally serious pest on sorghum seedlings. Common pest of pearl millet and cowpea; also attacks cotton and groundnut.

-- **Cretonotus leucanioides** Holland^x: Feeds on leaves and developing seeds.

Lymantriidae

-- **Euproctis dewitzi** Grünberg^{xx}: Larva feeds on leaves and developing seeds.

Noctuidae

-- **Heliothis armigera** Hübner^{xx}: Larva feeds on developing seeds. Polyphagous in habit. A major pest of tomato in the lowland areas during winter and attack on pearl millet, cowpea, cotton and maize has been reported.

— **H. fletcheri** Hardwick^{xx}: Only three records from sorghum in southern Senegal. Larva feeds on developing seeds.

— **Mythimna separata** Walker (= *Pseudaleitia separata* Walker)^{xx}: Larva feeds on foliage and whorls. Causes serious damage during drought years.

— **Sesamia calamistis** Hampson^{xx}: Larval feeding on developing shoots causes dead hearts, lodging and quite often grainless heads. A very common and widespread pest of maize; pearl millet and sugar cane.

— **Spodoptera littoralis** Boisduval (= *Prodenia litura* Fabricius)^{xx}: Leaf eater of local importance. Severe defoliation may occur but is not of frequent occurrence. Polyphagous pest recorded from pearl millet, cotton, cowpea, maize and vegetables.

DIPTERA

Chloropidae

— **Anatrichus erinaceus** Loew^x

— **Metopostigma tenuiseta** Loew^x: Larvae feed inside the injured stem. Probably a scavenger.

— **Scoliophthalmus micantipennis** Duda^x: Larvae feed inside the injured stem. Often associated with shootflies.

Muscidae

— **Aritochaeta orientalis** Schiner^x: Larval feeding causes dead heart and death of seedlings. Also attacks pearl millet.

— **Atherigona humeralis** Wiedemann^x

— **A. hyalinipennis** Van Emden^x

— **A. lineata** Adams^x

— **A. ponti** Deeming^{xx}

— **A. rubicornis** Steiner^{xx}? Larval feeding on central shoot results in dead heart.

— **A. tomentigera** Van Emden^x

COLEOPTERA

Dermestidae

— **Attagenus postfasciatus** Pic^{xx}: Adults feed on damaged, matured grains. Very rarely observed.

Meloidae

— **Cylindrothorax melanocephalus** Fabricius^{xx}: Adults feed on pollen. Seed setting affected. Occasionally serious in some seasons on sorghum and pearl millet.

— **Cyaneolytta maculifrons** Mäklin^x

— **Psalydolytta fusca** Olivier^{xx}

— **P. substrigata** Laporte^x: Adults feed on pollen. Widely distributed but not frequently observed.

⁴ GAHUKAR, R.T. 1980. Inventaire des insectes nuisibles du sorgho au Sénégal. Centre National de Recherches Agronomiques, Bambey, Sénégal. (Cyclostyle)

Scarabaeidae

— **Rhyniptia infuscata** Burmeister (= *Anomala plebeja* Curt.)^{xx}: Adults feed on flowers. Locally important during some seasons. Also observed on pearl millet.

— **Schizonycha africana** Laporte (Comte de Castelnan)^{xx}: Adults feed on flowers. Polyphagous. Potentially important pest in some areas.

HEMIPTERA

Aphrophoridae

— **Poophilus costalis** Walker^z: Bugs suck leaf sap, resulting in yellowing/browning and withering of plant. Recorded only in southern Senegal.

Cicadellidae

— **Exitionus taeniaticeps** Kirschbaum^z

— **Neolimnus aegypticus** Matsumara^{xx}: Leafhoppers suck sap of young leaves. Potentially important pest in some localities, especially during drought years.

Coreidae

— **Clavigralla elongata** Signoret^z

— **Galaesus rufifemoratus** Dallas^z

— **Myla hoploxys** Dallas^z: Bugs suck sap from developing seeds. Damage results in smaller, lighter and distorted seeds. Common on cereals and legumes.

Delphacidae

— **Toxapropinqua** Fieber^x: Planthoppers suck plant sap. Not of common occurrence.

Lygaeidae

— **Dieuches armatipes** Walker^z

— **Naphius zavattarii** Mancini^z

— **Spilostethus furculus** Herrich & Schaffer^z

— **S. militaris** Fabricius^z: Bugs suck sap from developing seeds, resulting in smaller and deformed seeds. Also observed on pearl millet.

Pentatomidae

— **Acrosternum heegari** Fieber^z: Bugs suck plant sap.

— **Agonoscelis erosa** Westwood^x

— **A. haroldi** Bergroth^z

— **A. pubescens** Thünberg^z: Bugs suck sap from developing seeds. Also attack pearl millet.

— **Carbula recurva** Distant^z: Bugs suck sap from leaves and developing seeds. Frequently recorded in all regions.

Scutelleridae

— **Callidea signata** Fabricius^z: Bugs suck sap from developing seeds. Polyphagous and frequently observed.

ORTHOPTERA

Acrididae

— **Acrida bicolor** Thunberg^z

— **Aiolopus** sp.^x

— **Heteracris** sp.^x

— **Trilophidia repleta** Walker^z: Defoliation at all the stages of plant growth. Frequently observed.

THYSANOPTERA

Phlaeothripidae

— **Haplothrips ganglbaueri** Schmutz^z: Thrips feed on flowers. Seed setting affected.

STRUCTURE ET VARIABILITÉ DE QUELQUES PEUPELEMENTS DE MELOLONTHINAE [COLEOPTERA] DANS UNE SAVANE PRÉFORESTIÈRE DE CÔTE-D'IVOIRE

PAR

Claude GIRARD (*) & Charles LECORDIER (**)

(*) Laboratoire d'Entomologie (LA 42-CNRS), Muséum de Paris, 45, rue Buffon, F - 75005 Paris.

(**) Laboratoire de Zoologie (LA 258-CNRS), ..
École normale supérieure, 46, rue d'Ulm, F 75230 Paris Cedex 05.

SUMMARY

Six species of Melolonthines (Col. *Melolonthidae*) have been captured in the top soil of the Lamto periforest savanna (Ivory Coast). In three habitats at least, these species are arranged in populations fitting the Motomura model. These populations and their seasonal variations are described. Seasonal abundance cycles are analysed for each studied habitat.

RÉSUMÉ

Six espèces de Méolonthines (Col. *Melolonthidae*) ont été capturées dans l'horizon supérieur du sol de la savane préforestière de Lamto (Côte-d'Ivoire) où elles sont habituelles. Dans les trois biotopes étudiés, ces espèces sont organisées en peuplements sur le modèle de Motomura. Ces peuplements et leurs variations saisonnières sont décrits. Les cycles saisonniers d'abondance des espèces sont étudiés.

MOTS-CLÉS : *Coleoptera*, *Melolonthinae*, Afrique, savane tropicale, écologie, cycles saisonniers, structure de peuplements.

La biologie des nombreuses espèces savaniques de Méolonthines africains demeure assez, méconnue malgré quelques travaux d'intérêt agronomique.

Les communautés présentées ici ont été observées dans le cadre d'une étude des peuplements hypogés de Coléoptères dans la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire). Les échantillons analysés proviennent de milieux décrits antérieurement (GIRARD & LECORDIER, 1978, 1979).

Les six espèces de Méolonthines recensées sont les suivantes : *Schizonycha africana*, *S. crenata*, *S. togoana*, *Apogonia fatidica*, *A. acutangularis*, *A. cupreicollis*. Elles ont été aimablement identifiées par M. J. DECELLE, chef de la Section d'Entomologie du Musée royal de l'Afrique centrale à Tervuren.

L'ÉVOLUTION SAISONNIÈRE DES PEUPELEMENTS DE MÉLOLONTHINES

Les peuplements hypogés de Méolonthines constituent dans chacun des milieux étudiés des ensembles importants et le cycle saisonnier de chaque communauté présente, malgré quelques dissemblances, le même type d'évolution à deux périodes d'abondance dans l'année (fig. 1).

Les *Mélolonthines* se trouvent toute l'année dans le sol de la pleine savane et leur nombre y est particulièrement élevé entre les mois de juillet et de novembre. Cependant, c'est en août (330 ex./1 000 m²) et en septembre (410 ex./1 000 m²) que les effectifs sont les plus importants. Durant ces quelques semaines on observe, à des degrés divers, toutes les espèces de ce biotope, mais *Schiwnycha crenata* et *Apogonia fatidica* sont les plus fréquentes. Dans une seconde et plus brève période d'abondance, de janvier à mars, le peuplement est presque exclusivement constitué par les adultes de *Schiwnycha africana*.

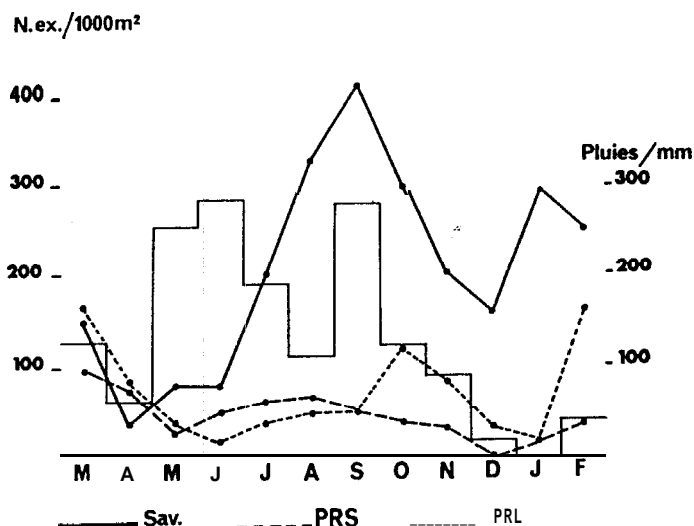


FIG. 1. Évolution saisonnière des Mélo-lonthines dans les trois milieux prospectés (Sav = pleine savane; PRS = pied des rôniers vivants de savane; PRL = pied des rôniers vivants de lisière).

Toutes les espèces de la pleine savane se rencontrent aussi dans le sol au pied des palmiers rôniers de savane où la densité est nettement moins élevée. Ce dernier peuplement présente lui aussi deux poussées démographiques dont la première se situe au début de l'année, durant les mois modérément pluvieux de mars (100 ex./1 000 m²) et d'avril. C'est alors que l'on trouve communément *Apogonia fatidica* et, moins souvent, *Schizonycha togoana*. Presque toutes les espèces sont présentes pendant la seconde période d'abondance qui s'étend sur toute la saison humide de juillet à octobre. Les effectifs sont moins nombreux qu'en début d'année et *Apogonia fatidica* est, durant ces quelques mois, le Mélo-lonthine le plus fréquent.

Bien plus nombreuses qu'au pied des rôniers de savane, les communautés de Mélo-lonthines au pied des palmiers rôniers de lisière sont essentiellement constituées par les trois espèces d'*Apogonia*. Les *Schizonycha* semblent en effet dédaigner ce milieu qu'ils ne fréquentent que d'une façon sporadique.

Dans ce biotope la densité est élevée au début et à la fin de la saison des pluies, en février-mars et en octobre-novembre. Les trois espèces d'*Apogonia* sont fréquemment récoltées au début de l'année alors que pendant la seconde période le peuplement est essentiellement constitué par *Apogonia fatidica* et, dans une moindre mesure, par *Apogonia cupreicollis*.

L'activité épigée des Mélo-lonthines se manifeste au crépuscule et pendant la nuit. Il est alors possible de les observer sur le feuillage des arbustes auxquels ils n'occasionnent pas de dégâts importants. Les récoltes effectuées au piège lumineux montrent que l'heure et la durée des vols des diverses espèces d'*Apogonia* et de *Schiwnycha* sont sensiblement différentes. Compte tenu des variations individuelles de comportement, il semble bien que les *Schiwnycha* volent surtout au tout début de la nuit tandis que les *Apogonia* ont une activité plus franchement nocturne. Les Mélo-lonthines s'enfouissent dans le sol durant le jour et il est alors bien rare d'en capturer en dehors de cet habitat.

Les principales périodes d'apparition imaginale sont représentées dans la figure 2 où sont regroupées les captures mensuelles effectuées au piège lumineux. On remarque d'une part que les émergences s'effectuent pratiquement toute l'année, d'autre part qu'elles sont surtout importantes après la saison sèche, en février et en mars. Pour plusieurs espèces la période d'envol et d'activité épigée est assez courte et ne dure que deux à trois mois. C'est le cas notamment de *Schizonycha togoana* et d'*Apogonia acutangularis*, qui se capturent de février à avril, et d'*Apogonia cupreicollis* qui ne se rencontre qu'en juillet et parfois en août. Les émergences des autres espèces sont inégalement réparties selon les saisons, mais aussi selon les milieux où s'effectue le cycle Cvolutif; ainsi *Schizonycha africana* et *Apogonia fatidica* apparaissent en février et en mars. Au cours des mois suivants, les captures sont nettement moins nombreuses; leur nombre augmente de nouveau en juillet. *Schizonycha crenata* s'observe durant plusieurs mois, mais c'est en juillet et en août qu'il est le plus fréquent.

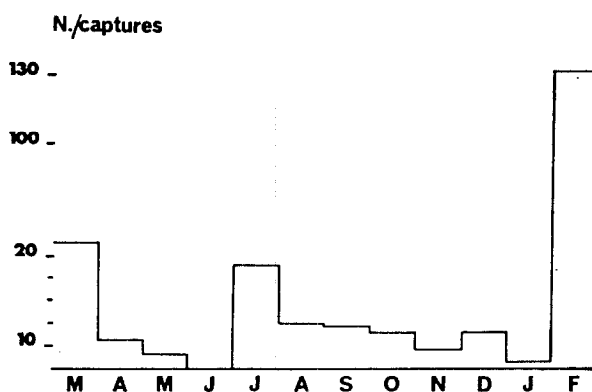


FIG. 2, Périodes d'activité épigée des Mélolonthines.

LES ESPÈCES DE MÉLOLONTHINES SAVANICOLES

--- *Schiwnycha africana* CASTELNAU

Cette espèce est répandue dans toute la savane de Lamto. Elle se trouve dans les trois biotopes étudiés, mais c'est assurément le sol en pleine savane, où elle représente près de la moitié des Mélolonthines récoltés, qu'elle paraît préférer.

En pleine savane, les adultes se rencontrent du mois d'août au mois de mars. Les effectifs sont plus importants durant les mois peu ou modérément pluvieux et le cycle saisonnier présente deux périodes d'abondance, d'août à octobre et de janvier à mars; c'est en février, au tout début de la saison humide, que leur densité (250 ex./1 000 m²) est la plus grande.

La présence de ce Mélolonthine dans le sol au pied des palmiers rôniers de savane est particulièrement discrète. Dans ce biotope, il se trouve, peu fréquemment, pendant plusieurs mois consécutifs, de mai à septembre, mais sa densité n'est jamais très élevée. *S. africana* se tient manifestement à l'écart des lisières des galeries forestières et sa présence sporadique, observée durant le seul mois de septembre, dans le sol au pied des palmiers qui croissent dans cette zone est probablement accidentelle.

Les émergences et l'activité épigée de *S. africana* se manifestent pendant plusieurs mois. Les vols sont crépusculaire³ et nocturnes et les captures les plus nombreuses ont été effectuées au début de la saison humide, en février et en mars. Après une absence de plusieurs mois, on le rencontre de nouveau du mois d'août jusqu'en octobre.

-- *Schiwnycha crenata* GY LLENHALL

Beaucoup moins abondant que son congénère précédent, ce Mélolonthine se trouve lui aussi le plus souvent dans le sol de la pleine savane. Relativement commun dans ce biotope durant presque toute sa courte présence imaginale, il n'occupe en revanche qu'une

place très secondaire dans la communauté de Mllolonthines au pied des palmiers rôniers de savane. Il n'a pas été observé, dans le sol à proximité immédiate des forêts galeries.

S. crenata ne présente qu'une seule période d'abondance au cours de l'année.. C'est pendant la saison humide, d'avril à août, que ses adultes se trouvent dans le sol de la pleine savane; les effectifs y sont élevés en juin et en juillet (120 ex./1 000 m²). Sa densité est faible dans le sol au pied des palmiers de savane où on le rencontre de juin à août.

Les apparitions imaginale s'échelonnent sur plusieurs mois. La période d'activité épigée se situe de mai à août et les émergences les plus nombreuses ont lieu pendant le mois de juillet.

— *Schizonycha togoana* BRENSKE

Des trois espèces de *Schizonycha* qui peuplent la savane de Lamto celle-ci est de loin la moins abondante; comme ses congénères, elle fréquente surtout les biotopes propres à la savane. C'est notamment dans le sol au pied des rôniers, où son importance relative est la plus grande, qu'on la récolte le plus souvent. Elle dédaigne manifestement la proximité des galeries forestières où sa présence est toujours fortuite.

C'est pendant les mois peu humides, vers la fin et le tout début de l'année qu'on trouve *S. togoana* dans le sol. Au pied des palmiers rôniers de savane il est présent de janvier à mai et c'est en mars-avril (25 ex./1 000 m²) que les effectifs sont les plus grands. Sa présence est de plus courte durée en pleine savane où il n'a été récolté qu'en novembre et en décembre (40 ex./1 000 m²).

La période d'activité épigée est brève. Les émergences et l'envol des imagos s'effectuent au tout début de la saison des pluies, de février à avril. *S. togoana* se capture régulièrement au piège lumineux,

— *Apogonia fatidica* KOLBE

Cette petite espèce est très répandue dans la savane de Lamto et elle participe d'une manière constante, pendant les huit à dix mois de sa présence imaginale, aux trois peuplements de Mllolonthines étudiés ici. Sa densité atteint un niveau élevé dans chacun d'eux et c'est assurément l'espèce la plus caractéristique et la plus abondante dans le sol au pied des rôniers, qu'ils soient situés en savane ou en lisière; elle y représente près de la moitié, ou plus, des Mllolonthines récoltés.

A. fatidica semble redouter les saisons très humides ou trop sèches et les périodes de forte densité du cycle saisonnier se situent généralement durant les mois modérément pluvieux. Il est présent pendant huit mois, de juillet à janvier, dans le sol de la pleine savane où il ne présente qu'une seule période d'abondance d'août à octobre; c'est en septembre (250 ex./1 000 m²) que ses effectifs sont les plus grands. Le rythme saisonnier dans le sol au pied des rôniers de lisière ou de savane présente les mêmes tendances et les principales poussées démographiques s'observent durant les mêmes mois. Au pied des rôniers de lisière, il se trouve sans discontinuité de juillet à avril et les densités maximales se remarquent en octobre et en février-mars (100 ex./1 000 m²). Il est moins abondant dans le sol au pied des palmiers disséminés en savane où il est présent de juillet à novembre et de février à avril; c'est en octobre, mais surtout en mars (75 ex./1 000 m²) que sa densité atteint un niveau élevé.

L'activité épigée d'*A. fatidica* est essentiellement nocturne et il se récolte très fréquemment au piège lumineux au tout début de la saison des pluies, de février à avril. Il disparaît pendant plusieurs mois et ce n'est qu'en octobre et en novembre que l'on observe de nouvelles et fréquentes émergences.

— *Apogonia acutangularis* KOLBE

Beaucoup moins fréquent que le précédent, cet *Apogonia* marque une prédilection certaine pour le sol de la pleine savane où il occupe une place relativement importante dans la communauté. En revanche il est nettement moins commun dans le sol au pied des rôniers de lisière et il semble dédaigner le sol au pied des rôniers de savane où sa présence est très brève et discrète.

Dans le sol de la pleine savane ce Mélolonthine se trouve pendant les mois secs ou peu humides de septembre à janvier; c'est en novembre (80 ex./1 000 m²) que sa densité est la plus grande. L'espèce est sporadique au pied des palmiers rôniers de savane où elle a été récoltée en juin et en novembre. Elle est un peu plus abondante dans le sol au pied des rôniers de lisière ou on la trouve de février à avril (40 ex./1 000 m²), ainsi qu'en juillet.

La période d'activité épigée dure plusieurs mois et les émergences s'étalent d'octobre à mars, mais elles sont surtout marquées au début de la saison des pluies en février et en mars.

— *Apogoni cupreicollis* BLANCHARD

Cette espèce se capture exclusivement dans les zones proches des galeries forestières et c'est dans le sol au pied des rôniers de lisière qu'elle a été le plus souvent récoltée. Elle ne pénètre que très rarement ou pas du tout en pleine savane.

Le cycle saisonnier de ce Mélolonthine peu répandu est difficile à définir. Dans son milieu d'élection, il présente deux périodes d'abondance : la première dure d'octobre à décembre et la seconde de février à juin. Ses effectifs sont peu importants; c'est en novembre et aussi en mars (33 ex./1 000 m²) que sa densité est la plus grande.

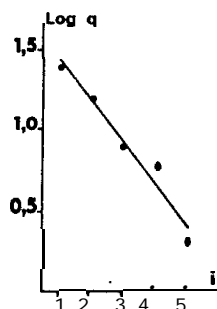
A. cupreicollis est régulièrement capturé, mais toujours en petit nombre, au piège lumineux; ses émergences s'échelonnent pendant plusieurs mois et on l'observe en activité de février à juin.

Le peuplement de Mélolonthines de pleine savane.

Equation de la droite de régression du modèle ajusté :

$$\log q'i = 1.66777 - 0.25563 i$$

Espèces	qi	q'i
<i>Schizonycha africana</i>	24	25,8
<i>Apogonia fatidica</i>	15	14,3
<i>Schizonycha crenata</i>	8	8,0
<i>Apogonia acutangularis</i>	6	4,4
<i>Schizonycha togoana</i>	2	2,5

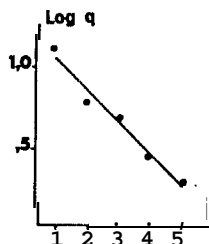


Le peuplement de Mélolonthines au pied des rôniers de savane.

Equation de la droite de régression du modèle ajusté :

$$\log q'i = 1.25938 - 0.19269 i$$

Espèces	qi	q'i
<i>Apogonia fatidica</i>	13	11,7
<i>Schizonycha africana</i>	6	7,5
<i>Schizonycha togoana</i>	5	4,8
<i>Schizonycha crenata</i>	3	3,1
<i>Apogonia acutangularis</i>	2	2,0



Le peuplement de Mélolonthines au pied des rôniers de lisière.

Equation de la droite de régression du modèle ajusté :

$$\log q'i = 1.76797 - 0.37604 i$$

Espèces	qi	q'i
<i>Apogonia fatidica</i>	24	24,7
<i>Apogonia cupreicollis</i>	10	10,4
<i>Apogonia acutangularis</i>	6	4,4
<i>Schizonycha africana</i>	1	1,8
<i>Schizonycha togoana</i>	1	0,8

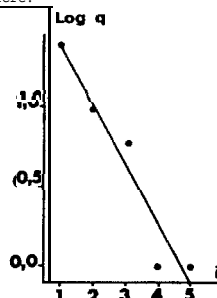


FIG. 3.

LES PEUPELEMENTS DE MÉLOLONTHINES SAVANICOLES

Les peuplements de Mélolonthines étudiés ici présentent des distributions des abondances spécifiques de type log-linéaire. On en trouvera les caractéristiques réunies dans le tableau I. Les effectifs observés et théoriques de ces peuplements, ainsi que leurs représentations graphiques figurent ci-dessus (fig. 3).

On s'est assuré que les échantillons étudiés étaient décrits au mieux par le modèle de **Motomura** par comparaison avec les ajustements obtenus en utilisant le modèle du « bâton brisé » de Mac-Arthur. On peut voir dans le tableau I que, sous les réserves d'usage, les probabilités d'un bon ajustement du modèle de Mac-Arthur, quoique assez élevées, sont dans l'ensemble inférieures à celles d'un meilleur ajustement du modèle de Motomura, **spécialement** dans le cas de la communauté au pied des rôniers de lisière. En ce qui concerne le peuplement de la pleine savane, le modèle de Mac-Arthur semble mieux convenir, mais, les distributions théoriques sont **très** voisines et l'écart entre les probabilités n'est peut-être pas très significatif du fait du petit nombre **d'espèces** et de la petite taille de l'échantillon. De plus, dans les milieux prospectés, le modèle log-linéaire s'ajuste bien à un certain nombre de peuplements de **Coléoptères** très voisins à divers plans (**GIRARD & LECORDIER**, 1978; 1979). Il **paraît** ainsi raisonnable d'admettre que, dans les milieux prospectés à Lamto, les **Mélolonthines** ont des peuplements structurés en nomocénoses **log-linéaires**.

Communautés	N	Q	Densité /100 m ²	Diversité (bits)	Equitabi- lité	χ^2	$\{r\}$	χ^2	Modèle Mac Arthur χ^2
savane	5	55	19,6	1,961	0,844	0,555	0,980	0,85	0,96
pied des rôniers de savane	5	29	4,3	2,031	0,875	0,642	0,985	0,80	0,73
pied des rôniers de lisière	5	42	6,9	1,612	0,694	0,421	0,966	0,68	0,32

TABEAU I

Caractéristiques des nomocénoses de Mélolonthines à Lamto et résultats des ajustements (exprimés en probabilité).

L'examen du tableau I montre aussi que les Mélolonthines ont une densité **considérablement** plus élevée dans la pleine savane qu'au pied des rôniers où qu'ils se **dressent**. Enfin la diversité des peuplements est grande sauf au pied des rôniers de lisière.

Dans le tableau II on a fait figurer, pour chacune des nomocénoses **étudiées**, les espèces composantes ainsi que leurs effectifs, leurs rangs et leurs fréquences respectifs. On y voit que quatre espèces seulement, sur les six que comporte l'ensemble des récoltes, figurent dans les trois communautés. Ces espèces sont rangées dans un ordre **différent** d'un milieu à l'autre et la **dissemblance** apparaît spécialement nette en ce qui concerne le peuplement au pied des rôniers de lisière. Cependant, du fait de la petite taille des échantillons

Espèces	Nomocénoses								
	SAV			PRS			PRL		
	R	N	F	R	N	F	R	N	F
<i>Schizonycha africana</i>	1	24	43,6	2	6	20,7	4,5	1	2,4
<i>Apogonia fatidica</i>	2	15	27,3	1	13	44,8	1,0	24	57,1
<i>Schizonycha crenata</i>	3	8	14,6	4	3	10,4	-	-	-
<i>Apogonia acutangularis</i>	4	6	10,9	5	2	6,9	3,0	6	14,3
<i>Schizonycha togoana</i>	5	2	3,6	3	5	17,2	4,5	1	2,4
<i>Apogonia nigroaenea</i>	-	-	-	-	-	-	2,0	10	23,8

TABEAU II

Composition spécifique des nomocénoses de Mélolonthines étudiées
[SAV = pleine savane; PRS = pied des rôniers vivants de savane;
PRL = pied des rôniers vivants de lisière; R = rang; N = effectif;
F = fréquence relative (%)].

et du petit nombre d'espèces, les valeurs des coefficients de corrélation des rangs des espèces entre les trois peuplements n'ont pas été retenues. Néanmoins les fréquences relatives reproduites dans le tableau II font ressortir l'inégale importance dans chaque milieu des deux premières espèces prises ensemble.

En définitive, dans les savanes de Lamto, aussi bien dans la pleine savane qu'au pied des rôniers de savane comme de ceux de lisière de digitations forestières, les Coléoptères Mélonthines constituent des peuplements à densité faible ou très faible, organisés en nomocénoses log-linéaires bien individualisées.

AUTEURS CITÉS

- GIRARD, C. & LECORDIER, C., 1978. — Quelques nomocénoses de Séricines (*Col. Melolonthidae*) dans la savane de Lamto (Basse Côte-d'Ivoire). — *Annls Soc. ent. Fr.*, (N.S.), 14 (1) : 73-86.
— 1979. — Les Rutélides de la savane de Lamto (Côte-d'Ivoire) : diversité et structure de quelques peuplements [*Coleoptera*]. — *Annls Soc. ent. Fr.*, (N.S.) 15 (1) : 171-178.

Observations on the Biology of Some Scarabaeid Beetles in Zimbabwe

W. BÜTTIKER

Lanzenberg 21, CH-4317 Magden, Switzerland

Abstract

Field and laboratory data on the lifecycles of *Anomala extitialis* Péringuey and *Schizonycha profuga* Péringuey are illustrated and provide essential background to field observations of the flight patterns of these chafer beetles. Two patterns of flight were recorded. One consisted of short distance flights for daily feeding, mating and oviposition and the other was of a mass movement type, probably over long distances. Meteorological conditions at the time of the mass movement are given.

Introduction

Scarabaeid beetle larvae often become major pests in tobacco fields in Zimbabwe. Although there is quite a large number of species in the subfamilies Rutelinae and Melolonthinae in Zimbabwe, only a few of them are injurious to tobacco during their larval stage, depending on specific feeding habits and other factors (Bünzli and Büttiker, 1959 a, 1959b; Büttiker and Bünzli, 1957). The chemical control measures taken against scarabaeid larvae and other soil pests in Zimbabwe has reduced the incidence of damage to tobacco considerably. Adult scarabaeids can also damage tobacco and other crops by stripping foliage, particularly soon after the start of rains in November.

Large-scale displacement is known in a number of insects in Zimbabwe, for example the locusts *Nomadacris septemfasciata* (Serville) (Morant, 1947) and *Locusta migratoria migratorioides* (Reiche & Fairmaire) (Blair, 1976), the butterfly *Catopsilia florella* (Fabricius) (Williams, 1939) and the moth *Spodoptera exempta* (Walker) (Blair, 1972; Blair and Catling, 1974; Blair, Rose and Law, 1980), but there are no observations on medium- and long-distance flights of Scarabaeidae or other Coleoptera in Central Africa. This paper summarises the detailed observations on the biology of chafer beetles that were made between 1949 and 1952 which were hitherto available in reports by Drs Bünzli and Büttiker of the Tobacco Pest Control Research Schenre. The study considered the life-cycle, short distance swarming activity, mating and phenology of members of the Scarabaeidae and it was evident that considerable differences existed in the behaviour of the various species.

Methods

The extent of damage to tobacco by the larvae and adults of chafer beetles was assessed by means of a questionnaire sent to 2 400 tobacco growers.

Most of the field work was done on Gilston (Harare South), Dunstan (Melfort) and Adlynn (Harare) farms, with occasional collections made at night on Sherwood, Chikurubi

and Brechin farms (Fig. 1). These farms lie in the areas where high chafer populations had been reported previously. All of them were in wooded savanna, where several species of the *Brachystegia/Julbernardia* tree association were known to be host plants of the scarabaeid beetles (Büttiker and Bünzli, 1957). Details of the biology of the beetles were investigated by direct observation and dissection of captive beetles in the laboratory, supplemented by observations in the field. Information on the onset and duration of daily feeding flights, the species involved and their specific seasonal flight period was obtained by systematically collecting specimens of the chafers during periodic excursions at night for the flight period from August to January.

Regular visits to four farms from August to February in the years 1949 to 1952, made it possible to determine (a) the beginning and end of the daily flight period, (b) the flight season, (c) the beginning and end of the daily feeding period and (d) the mating and oviposition patterns for the different chafer species. Their sex ratios and the number of eggs in the ovarioles were determined by dissecting beetles caught during the flight season.

Climatic data were obtained from the Belvedere Meteorological Station, Harare. Additional measurements of air and soil temperatures were made in the field with mercury in glass thermometers.

Results and Discussion

Survey of chafer damage

There were 447 replies to the questionnaire sent to tobacco farmers. They indicated that the heaviest attacks by chafer beetles were experienced in the Trelawney/Darwendale area, followed by Harare East, Bromley, Marondera North, Harare South and Norton/Gadzema. The least affected areas seemed to be Chinhoyi, Karoi, Chegutu/Kadoma, Marondera South, Nyazura, Midlands and Chimanimani. No chafer damage was reported from the Shamva district. It was concluded that the areas most favoured by the chafer

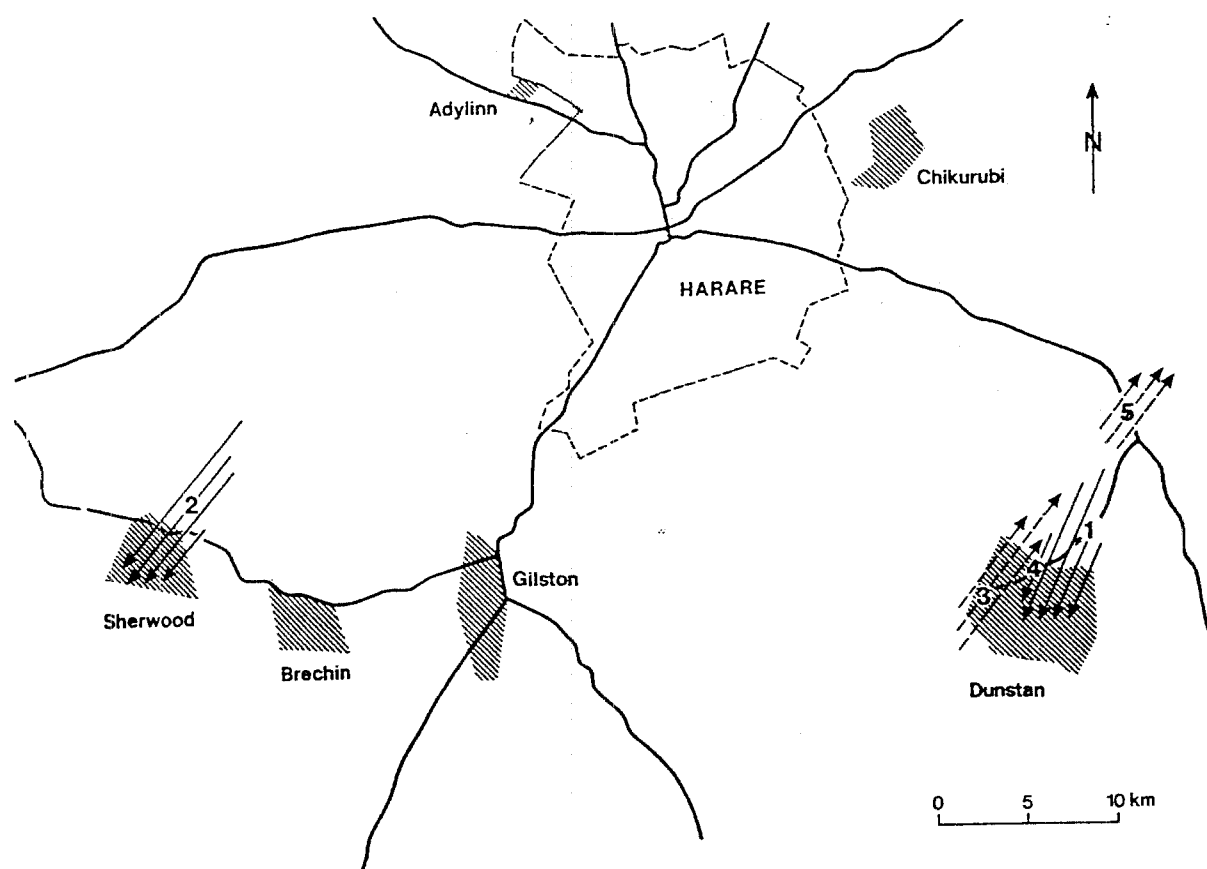


Figure 1. The location of the sites where beetles were observed around Harare. 1 and 2 indicate the directions of the mass displacement that were recorded on 28 September 1951. 3, 4 and 5 indicate the direction of those recorded on 7 December 1951.

species most injurious to tobacco were those with soils derived from granitic sands.

Field surveys showed that the most important scarabaeids, from an economic point of view, were *Anomala exitialis* Péringuey, *A. pinguis* Péringuey and *A. opacicollis* Péringuey (Sub-family Rutelinae), *Schizonycha profuga* Péringuey, *S. citima* Péringuey and *Hecistopsilus molitor* Kolbe (Sub-family Melolonthinae).

Life-cycles

The life-cycles of one ruteline and one melolonthine were investigated in detail. Beetles of both subfamilies were crepuscular and nocturnal feeders, which lived on or under the ground during the day. Eighteen indigenous plant species were eaten by the adults (Büttiker & Bünzli, 1957) and further records include *Monotes glaber* Sprague, *Combretum molle* R.Br. ex G.Don and a variety of ornamental plants.

Anomala exitialis

The females of this species copulate several times and the last mating in the field was between 24 and 30 December

(Fig. 2) at a time when the number of males was decreasing rapidly. Each female laid two to three batches of eggs and the eggs were deposited singly at a depth of 10 to 30 cm in moist, sandy soil. The eggs were initially pearly white in colour but they gradually turned grey. At oviposition they are 1.9 mm long and weigh 32 mg and increase to an average of 2.3 mm and weigh 67 mg just prior to hatching. After the last oviposition, females do not leave the soil and die next to the last batch of eggs.

Freshly hatched females collected in September were found, on average, to contain 13.3 well-developed eggs. This number fell to 7.0 by the end of October, to 4.3 by the end of November and to 2.6 by the end of the year. Females held in the laboratory produced about 30 eggs each. The eggs hatch in 10 to 12 days at summer ambient temperatures and males and females occur in roughly equal numbers in collections of newly-hatched beetles. Females held in the laboratory and supplied daily with fresh food had an average life-span of 35 days.

The third and last larval instar moves to a depth of 20 to 40 cm in the soil where, typically, there is a hard-pan layer. This hard soil offers the conditions needed for the preparation

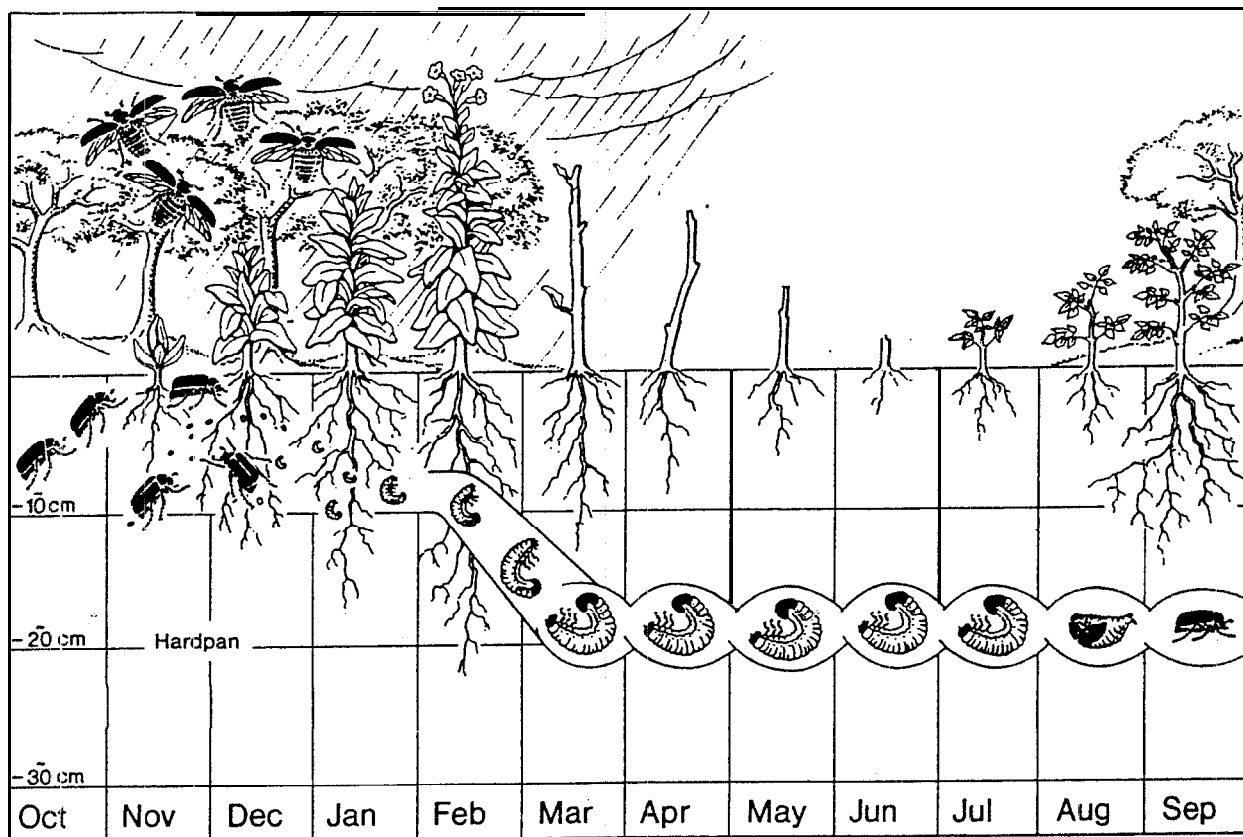


Figure 2. Diagrammatic life-cycle of *Anomala exitialis* in central Zimbabwe, based on field and laboratory observations.

of the pupal cell. The larva hibernates within the cell in the hard-pan layer from about February-March until it pupates in August and develops into the adult beetle in September (Fig. 2). The first adults leave the soil in October, with the peak emergence occurring in late October and early November. The last adults were recorded at the end of January. The adults of both sexes are herbivores, feeding mainly on the inflorescences of a variety of veld plants. The earliest record of egg deposition was 11 November.

Field records and dissections showed that the proportion of females increased from October to January. Oviposition usually occurred after there had been enough rainfall to wet the soil. Daily flights were inhibited by high winds, a cloudy sky, and temperatures below 16 °C.

Schizonycha profuga

The main differences between the life-cycle of this melolonthid and that of the urelid were in the duration of its larval and pupal stages (Fig. 3). Newly hatched adult females of *S. profuga* kept in the laboratory and fed daily on fresh leaves lived, on average, for 35.2 days (range 12-55 days). The flight period starts earlier than that of *A. exitialis* with the earliest flight being recorded on 28 September when air temperatures were above 16 °C. The last adults were recorded at the beginning of January.

Oviposition starts at the end of September and, after copulating several times, the females lay 10 to 12 eggs in

two or more loose batches at a depth of 5 to 15 cm. As in the previous species, they die close to the last egg laid. Pupation in hard earthen cells at the hard-pan layer (20 – 40 cm) begins in March and the adults are formed by May. They remain underground until they emerge in late August and early September (Fig. 3).

Flight activity

The movements of individual beetles in relation to feeding, mating and oviposition were not considered as mass migrations. This term is reserved for large-scale movements of these insects in search of new feeding grounds and/or new areas for oviposition some distance away from the usual sites.

Daily flights of beetles from their resting sites under stones, soil clods, leaf litter, and shady places to the leaves and inflorescences of food plants began 35 to 40 minutes after sunset (Fig. 4). A large number of beetles arrive at the host plants in complete darkness. Copulation takes place on the trees well above ground level and the chafers usually leave the host plants before midnight to return to their resting sites (Büttiker & Bünzli, 1957). The proportion of females increased from about 30% in early November to 100% in early January but there was no clear relationship between this proportion and any meteorological variables (Figs. 5 and 6). The distance from the resting and oviposition sites to the food plants was seldom more than a few hundred metres.

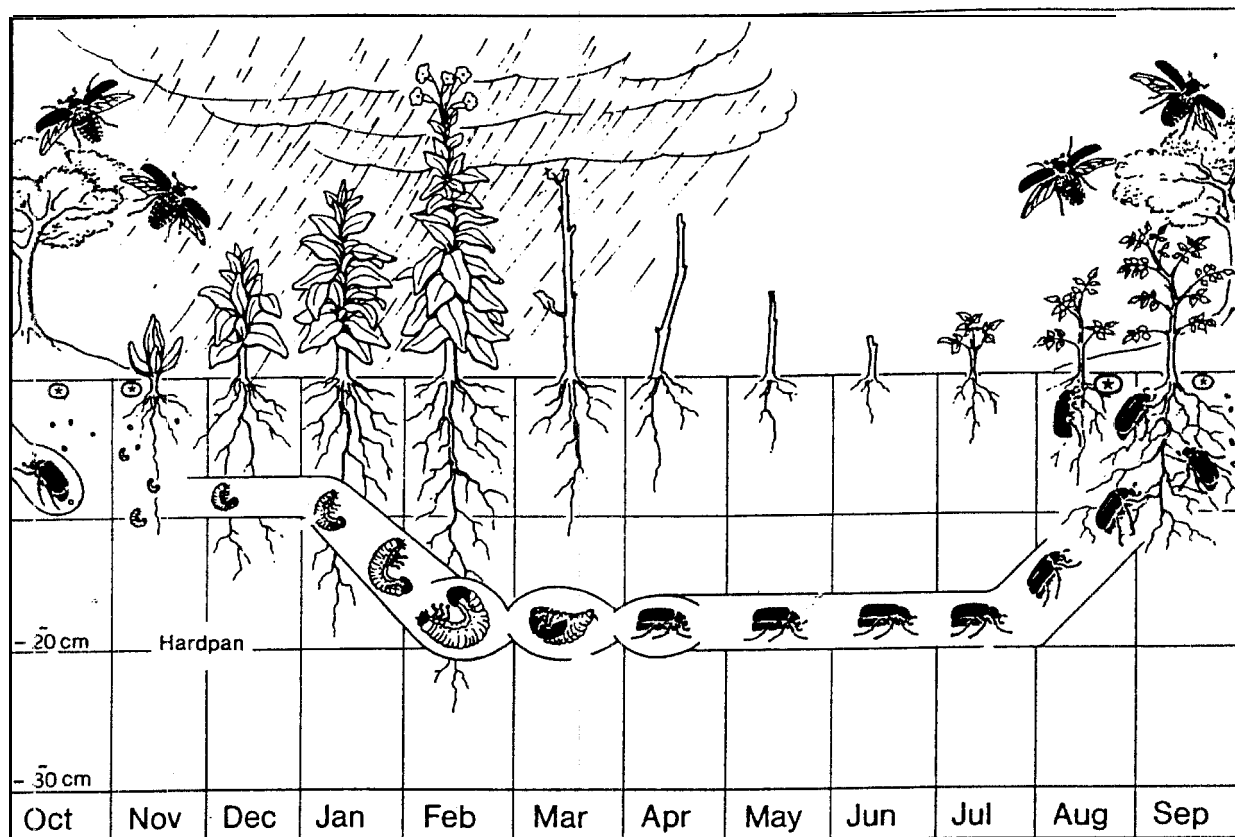


Figure 3. Diagrammatic life-cycle of *Schizonycha profuga* in central Zimbabwe, based on field and laboratory observations.

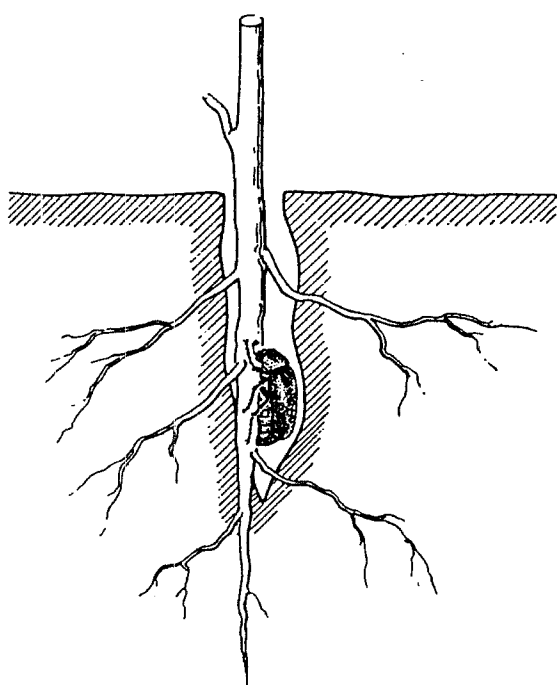


Figure 4. Diagram of the resting site of *Schizonycha profuga* in the soil in the space next to the root of a tree seedling.

Mass flights, which involve the migration of thousands of specimens in a single direction, also take place but occur only under certain meteorological conditions and involve the migration of thousands of individuals in a single direction. Collections made from swarms of beetles revealed that, although *A. exitialis* was the dominant species in daily flights, it was also involved in mass movements, together with *S. profuga* and *H. molitor*. The areas where the collections were made situated in rather flat, undulating grassveld, with patches of savanna bush and crop land. The geomorphological silhouettes were therefore soft, without much contrast and inconspicuous to the human eye during the post sunset hours.

On 28 September 1951 mass flights, both in a southwesterly direction, were observed between 2030 and 2145 h at Dunstan and Sherwood farms. In both cases *H. molitor* and *S. profuga* were the dominant species and it was estimated that tens of thousands of beetles were involved (Table 1). Another mass flight, this time of *A. exitialis*, was witnessed at Dunstan farm on 7 December 1951. This time the insects travelled in a northeasterly direction and it was estimated that there were several thousands of beetles involved (Table 1). There were no obvious changes in the weather just before or just after these flights (Table 2) and the cause of flights involving so many beetles remains unclear.

There have been indications of damage to tobacco by adults following mass movements and the data given here may provide approaches for control of these insects.

Table 1. Field observations of mass flights on Dunstan and Sherwood farms.

	Dunstan Farm 28 Sept 1951	S herwood Farm 28 Sept 1951	Dunstan Farm 7 Dec 1951
Observation time	2030–2050h	2130-2145	2045–2100
Main species	<i>H. molitor</i> <i>S. profuga</i>	<i>H. molitor</i> <i>S. profuga</i>	<i>A. exitialis</i>
Height (m)	3–10m	3–10m	2.5–8m
Direction	s w	s w	NE
Speed (km h ⁻¹)	15-25	15-25	15–25
Flight pattern	constant, some waves	constant, some waves	interrupted, scanty waves
Distance	uncertain	uncertain	
Temperature (°C)			
at 2200h. Air	17.1	17.5	18.5
Soil	21.2	23.0	20.6

Table 2. Meteorological data recorded at Belvedere Observatory, Harare, in September and December 1951. A (max) = maximum air temperature (°C), A (mean) = mean air temperature (°C), A (min) = minimum air temperature (°C); AP = atmospheric pressure (mbar); RH = relative humidity (%) at 0000, 0600, 1200 and 1800 hours respectively; WD = wind direction (degrees) at 0000, 0600, 1200 and 1800 hours respectively; WS = wind speed (km hr⁻¹) at 0000, 0600, 1200 and 1800 hours respectively; P = rainfall (mm).

	September					December				
	26	27	[28]	29	30	5	6	[7]	8	9
A (max)	28.8	29.9	29.9	28.9	29.1	25.5	26.8	27.8	26.6	23.9
A (mean)	19.9	21.9	21.7	21.4	21.4	19.4	19.6	20.5	21.5	19.5
A (min)	11.7	11.6	12.2	11.1	12.2	15.0	11.9	14.2	16.4	16.1
AP (mean)	856.9	856.6	856.8	855.9	854.8	856.7	855.4	854.5	855.1	855.2
RH (0600)	94	71	64	61	68	90	91	77	84	94
RH (mean)	47	34	30	29	38	72	54	61	67	92
RH (14100)	21	20	17	21	23	48	33	42	48	64
WD (0000)	050	060	040	030	020	calm	030	020	020	030
WD (0600)	030	050	090	040	030	calm	050	030	020	050
WD (1200)	130	100	070	090	080	070	060	360	350	340
WD (1800)	040	060	030	030	030	030	030	030	350	calm
ws (0000)	16	13	13	16	16	calm	10	15	16	11
ws (0600)	27	10	6	13	16	calm	10	21	15	15
ws (1200)	15	13	15	10	11	11	10	11	18	19
WS (1800)	15	15	15	13	11	6	6	6	10	calm
P	0*	0	0	0	0	0*	0	0	11.8	0

* The last rain before 26 September was 18.5 mm on 1 September, but there were several wet days immediately prior to 5 December.

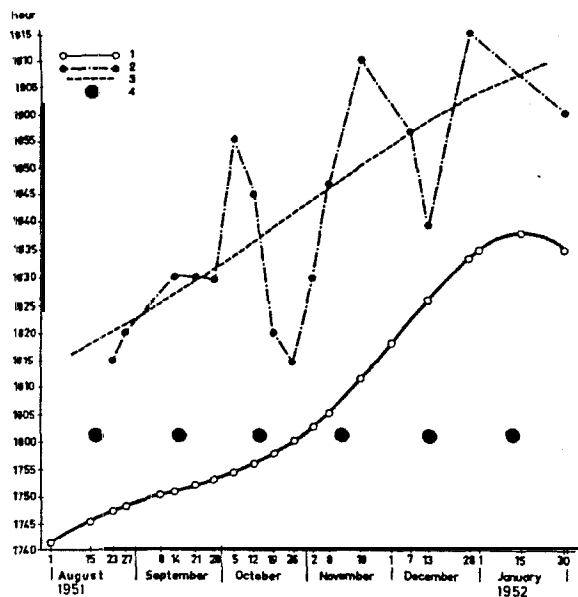


Figure 5. The relationship between the time of sunset, moon phases and the onset of daily flights of all chafer species. All times are given as South African Standard Time. 1 = time of sunset; 2 = start of beetle flight on that day; 3 = mean onset of flight; 4 = full moon.

Acknowledgements

Thanks are due to the Director of Meteorological Services, Harare, for detailed information on the prevailing weather conditions at the time of the beetle flights; to Dr F. Podmore of the University of Zimbabwe, for providing data on moon phases; to Mr V. Joyce for advice and very useful information; to Drs R.J. Phelps and B.W. Blair for their encouragement and guidance in the preparation of this paper. Dr R.J. Phelps assisted in the collection of some field data.

References

Blair, B.W. (1972) An outbreak of the African armyworm, *Spodoptera exempta* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae) in Rhodesia during December 1971 and January 1972. *Rhodesian Journal of agricultural Research*, 10, 159–168.

Blair, B.W. (1976) An invasion of the African migratory locust, *Locusta migratoria migratorioides* R. & F., into Rhodesia in June 1971. *Rhodesian Journal of agricultural Research*, 14, 55–59.

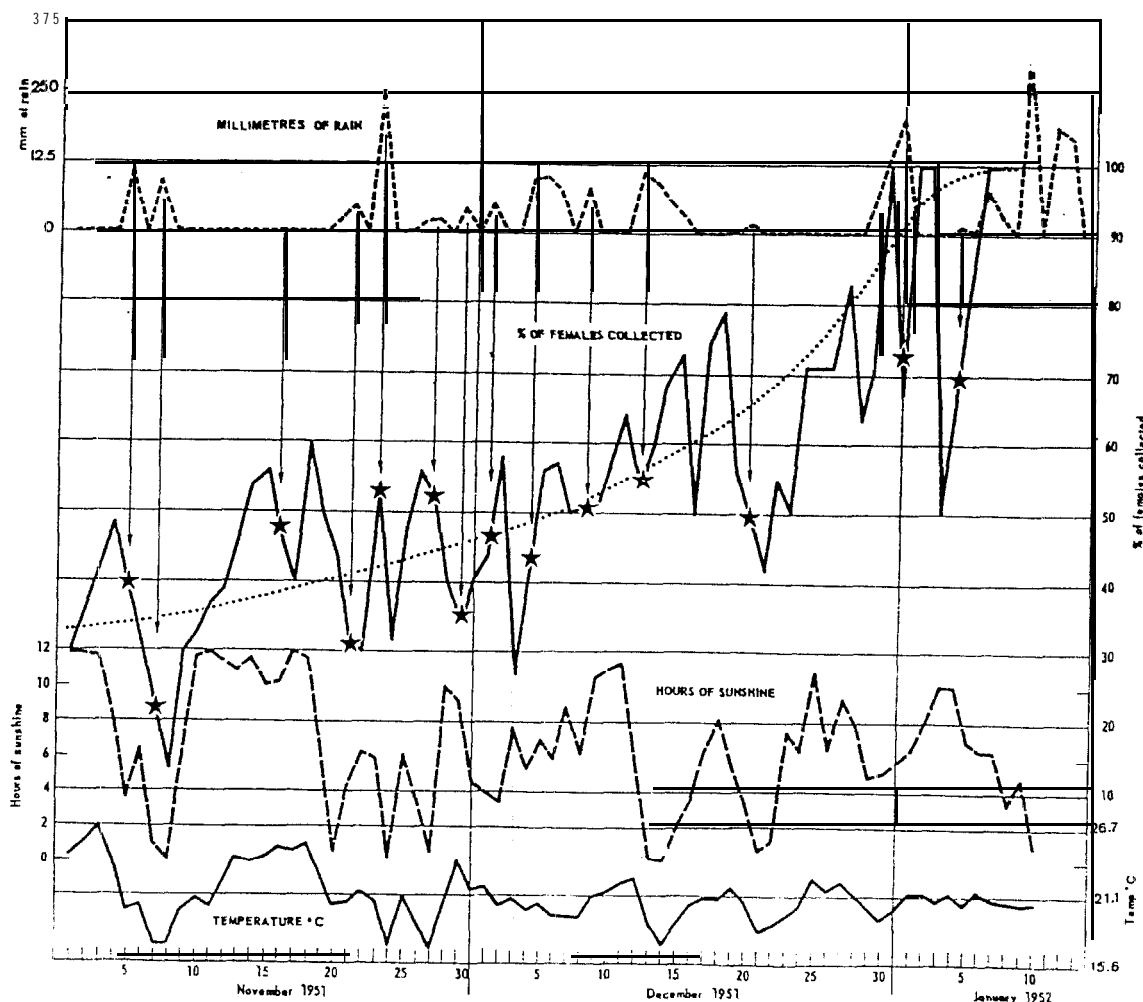


Figure 6: The proportion of females of *Anomala exitialis* in relation to climatic conditions, based on field and laboratory observations. * = wet soil observed on farm.

Blair, B.W. & H.D. Catling (1974) Outbreaks of African armyworm, *Spodoptera exempta* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae), in Rhodesia, South Africa, Botswana and South West Africa from February to April 1972. *Rhodesian Journal of agricultural Research*, 12, 57–67.

Blair, B.W., D.J.W. Rose & A.B. Law (1980) Synoptic weather associated with outbreaks of African armyworm, *Spodoptera exempta* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae), in Zimbabwe during 1973 and 1976/77. *Rhodesian Journal of agricultural Research*, 18, 95–110.

Bünzli, G. & W. Büttiker (1959a) Fungus diseases of lamellicorn larvae in S. Rhodesia. *Bulletin of entomological Research*, 50, 89–96.

Bünzli, G. W. Büttiker (1959b) A comparative study of the soil conditions favoured by certain Melolonthid and Tenebrionid pests of tobacco in Southern Rhodesia. *Bulletin of entomological Research*. 50, 259–263.

Büttiker, W. & G. Bünzli, G. (1957) Biological notes on Southern Rhodesia tobacco pests. *Rhodesia agricultural Journal*, 54, 462–472.

Morant, V. (1947) Migrations and breeding of the red locust in Africa, 1927–1945. *Anti Locust Memoir No. 2*, London. 59 pp.

Schneider, F. (1952) Untersuchungen über die optische Orientierung der Maikäfer. *Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft*, 25, 269–340.

Schneider, F. (1962) Dispersal and migration. *Annual Review of Entomology*, 7, 223–242.

Williams, C.B. (1939) Records of butterfly migration in Africa (Lepidopt.). *Proceedings of the Royal entomological Society of London* (Series A), 14, 69–74.

TRENDS SHOWN BY LIGHT TRAP CATCHES OF SOME SUGARCANE PESTS

By A. J. M. CARNEGIE and G. W. LESLIE

South African Sugar Association Experiment Station, Mount Edgecombe

Abstract

Seasonal trends in light trap catches for five pests of sugarcane, over the period 1983 to 1990, are presented. The species recorded were the noctuids *Sesamia calamistis* Hampson, *Mythimna* spp. and *Spodoptera exempta* (Walker) as well as the melolonthid *Schizonychia affinis* Boheman and other white grubs. The population trends of *S. calamistis* and *Mythimna* spp. showed two annual peaks: one during the winter months (March to August) and the other in spring (August to October). Conversely, the populations of *S. exempta* showed only one, late summer peak (January to March). For both *S. affinis* and the other white grubs, distinct peaks in numbers trapped occurred in the early summer months. Trends were evident also in the total annual catches of all species over the eight year period. These findings are discussed in relation to rainfall trends, agronomic practices and the location of the light traps.

Introduction

Since 1969, Robinson-type light traps have been used by the Experiment Station to record various cane pests. The trapping programme resulted from membership of the Southern African Light Trap Grid, whose co-operators recorded and exchanged information on various insect crop spoilers, particularly armyworm (*Spodoptera exempta* (Walker)). When the grid was disbanded the Experiment Station continued recording sugarcane pests in various parts of the industry. Records of the borer *Eldana saccharina* Walker, which had been trapped over a 10-year period, have been discussed (Carnegie and Leslie, 1990). This paper concerns other moth and beetle pests, the adult stages of which fly and are readily caught in light traps.

Methods

Seven Robinson-type traps (Robinson and Robinson, 1950) were distributed as shown in Figure 1. Six were in the immediate vicinity of sugarcane; one was remote, being on the edge of a forest which adjoined sedges and grasses fringing the fresh water lake, Nhlange. The traps, from north to south, were designated as follows: P = Pongola, EM = Empangeni, LS = lakeside vegetation, MT = Mtunzini, GN = Gingindlovu, SK = Shakaskraal, UM = Umlaas. Traps, which were activated by photoelectric switches, ran from dusk to sunrise. Each morning the catch was removed and stored for sorting.

The light source was a 200 W tungsten filament domestic-type globe, used because it trapped eldana moths more efficiently than did more sophisticated sources (Atkinson, 1980).

From each trap, monthly totals were summarized in two ways. For each species monthly averages, as well as annual totals over the eight-year period, were calculated. Most data were not transformed. However, because catches of scarab beetles were often small but occasionally very large, data were transformed using $\log_{10}(x + 1)$.

Results and Discussion

These will be considered separately for each species. The trends in catches are presented in Figure 2. For each species the monthly averages and annual totals of insects trapped over the period 1983 to 1990 are shown. For the scarab beetles, records were available only from 1985.

Also presented in Figure 2, are the monthly and annual trends in rainfall recorded from meteorological sites closest to the light trap.

1. *Sesamia calamistis* Hampson (Lepidoptera: Noctuidae)

Monthly trends

From all but one trap, two distinct peaks in moth numbers, similar to those found with eldana (Carnegie and Leslie, 1990) were recorded: one over the period March to May and one during September/October, i.e. in late summer and in spring. From the Gingindlovu trap, only one peak is clear.

In the lakeside trap the peaks were less distinct. Also, numbers trapped were generally smaller, probably because this trap was remote from sugarcane and sampled indigenous vegetation only. This was true also of eldana catches from similarly positioned traps (Carnegie and Leslie, 1990) but with eldana the peaks, similar to those noted in traps adjacent to sugarcane, were clearly evident.

Annual trends

With the exception of the Shakaskraal and Gingindlovu traps, highest numbers were recorded in 1986 or 1987. Otherwise, no consistent trend was evident.

In attempting to explain such trends, rainfall over the eight year period was examined (see Figure 2). Peaks in numbers trapped were frequently preceded by years of high rainfall. In many traps, moth numbers were relatively high in 1985 and/or 1986; high rainfall was recorded in 1984 and/or 1985. The large 1989 peak in numbers caught in the Gingindlovu trap was preceded by two years of high rainfall. Such trends suggest a correlation between the moth population and the rainfall pattern, but other factors also will influence the catches.

For example, in 1986, in the Shakaskraal area, there was a major campaign to harvest maximum amounts of cane, in the interests of eldana borer control, and to encourage annual harvesting. Consequently, much of the larval population may have been removed, resulting in fewer moths being trapped.

2. *Mythimna* spp (Lepidoptera: Noctuidae)

Mythimna phaea Hampson is considered to be the most important 'trash caterpillar'. It is the most common of several noctuids which defoliate young ratooning cane and can be plentiful where trashing is practised (Carnegie, 1977, Carnegie and Dick, 1972). Records from traps were predominantly *M. phaea*, but included closely related species.

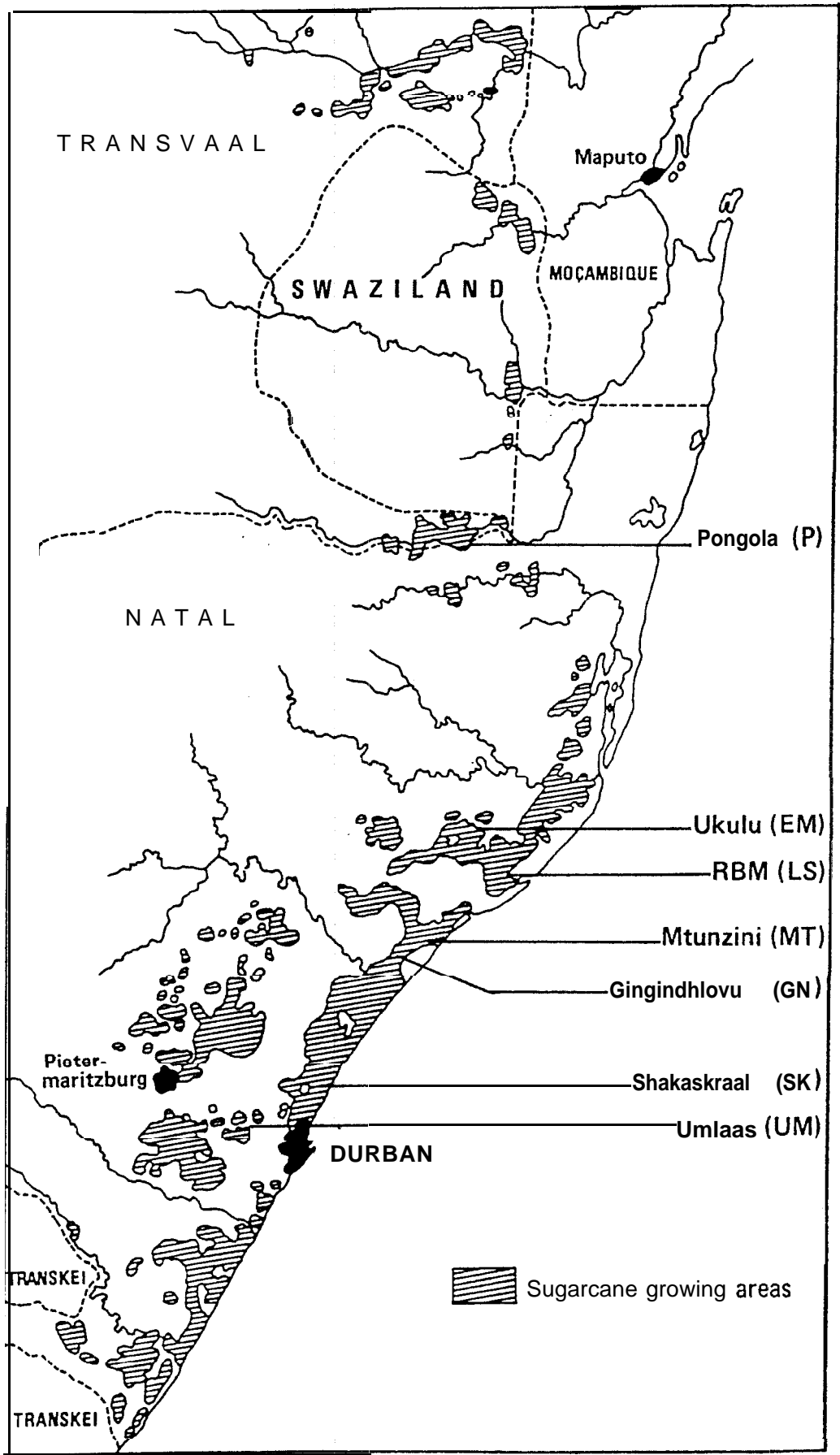


FIGURE 1: Location of six light traps

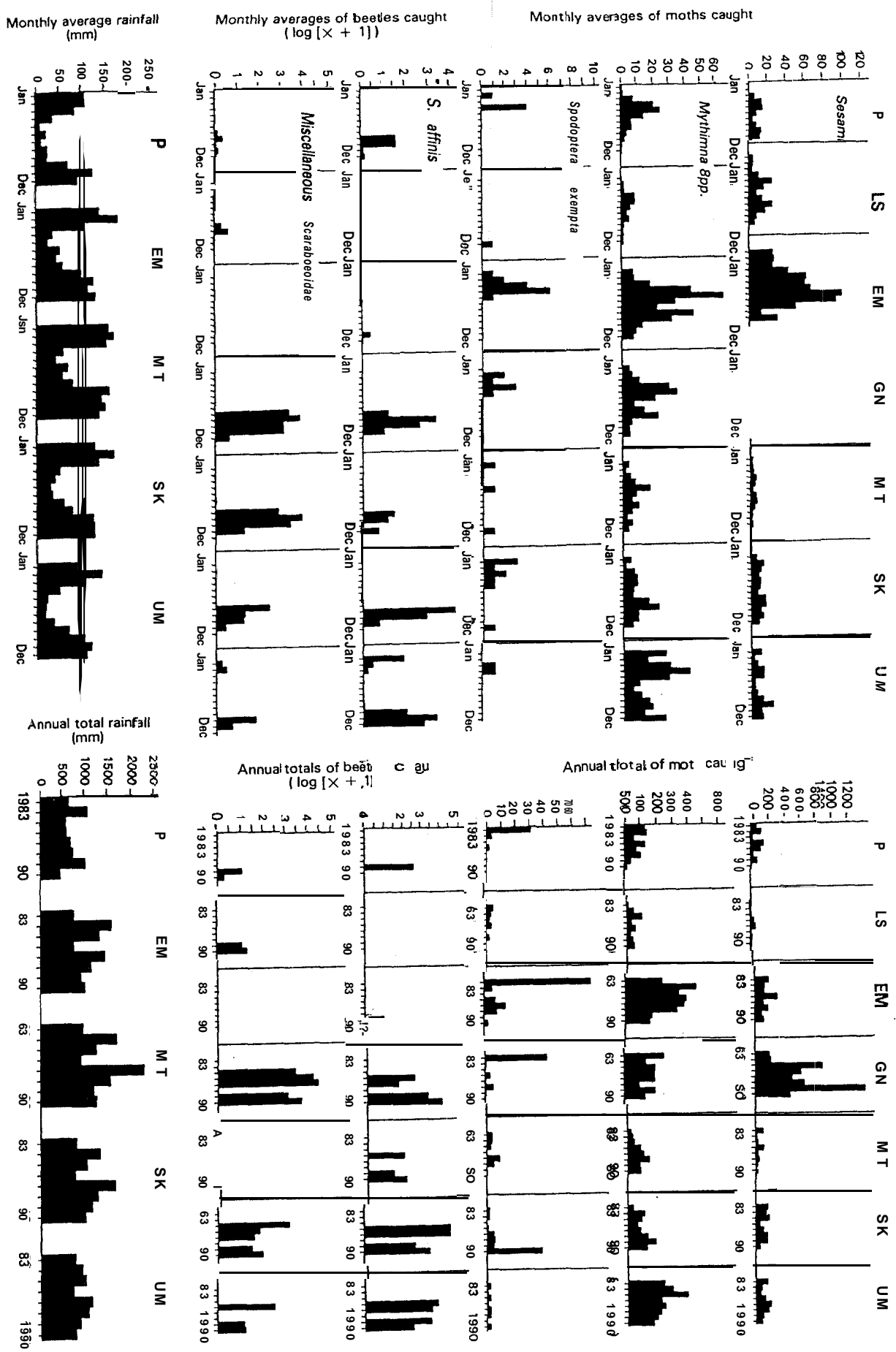


FIGURE 2: Monthly and annual trends in light trap catches of five sugarcane pests between 1983 and 1990. Included are monthly and annual rainfall records from nearest meteorological stations.

Monthly trends

In most traps a peak in moth numbers was recorded in late summer (April/May) and again in the following spring (August to September). In all but one trap (Shakaskraal) the earlier peak was the greater. This confirms the light trap records of the 1970s (Camegie, 1977). Such peaks relate to the two periods when damage by trash caterpillars can be expected: one in July, and one in October.

Although *Mythimna* spp. are indigenous noctuids, they thrive in young ratooning cane, and it is not surprising that the lakeside trap caught relatively few moths. They are pests only in fields where sugarcane is trashed at harvest (or sometimes where debris accumulates from wind-rowing or flooding). This may explain the large numbers recorded in the Empangeni trap, which is in an area where the crop is traditionally trashed at harvest. However, large numbers were also recorded at Umlaas, where burning is common. A possible explanation is that crops cultivated in this region (other than sugarcane) may have produced some of the moths recorded.

Annual trends

Since 1984, in all but the Mtunzini and Shakaskraal traps there has been a trend for numbers of moths trapped to decline. Possibly a change in field management practice is reflected. Since about 1984 there has been a trend to reduce the age at harvest of sugarcane. This might have reduced the quantities of trash in fields, which in turn could have influenced the populations of *Mythimna*. The trends in the Mtunzini and Shakaskraal traps are difficult to explain. However, in the Shakaskraal area, large sugarcane farms have recently changed hands, with a consequent increase in burning at harvest. This might explain the decrease in numbers recorded in 1990.

3. *Spodoptera exempta* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae)

This pest's effects on pastures and graminaceous crops can be disastrous, but in South Africa armyworm is not often a pest of sugarcane. However, severe damage to young plant cane and ratoons has been recorded (Camegie, 1975). Influenced by climatic factors, the moths migrate extensively, and in many parts of Africa light traps have been used in attempts to forecast outbreaks (Brown, *et al.*, 1969).

Monthly trends

Numbers trapped were generally low, probably because the type of light source used was not an ideal attractant for this moth. Caespicious peaks in numbers occurred, always towards the end of summer.

Annual trends

In the two northerly sugarcane traps, greatest numbers were caught in 1983, after which numbers declined. From 1983 to 1990 in the southerly traps, low numbers were trapped. An exception was Shakaskraal, where high numbers were recorded in 1990. With a migrant of this sort it is not easy to associate numbers with variations in local conditions.

4. *Scrizonycha affinis* Boheman (Coleoptera: Melolonthidae)

This scarab beetle is an insect of wattle plantations, and feeds on wattle foliage, while the subterranean larva (a white grub) damages the roots. The insect does not attack sugarcane foliage, but the grubs can cause serious damage to the roots, and have been recognized as pests, especially where cane is grown adjacent to wattle (Camegie, 1974). It is in-

teresting that, although damage by this white grub to coastal cane is very rare, large numbers of beetles have on occasions been recorded in coastal light traps.

Monthly trends

Beetles were caught between September and December, a pattern similar to that recorded in the early 1970s (Camegie, 1974). In the Umlaas (inland) trap, beetles were caught also from January to March. That trap was in a typical wattle area. Most peaks were recorded in late spring, when adults become plentiful on wattle foliage, mate, and oviposit in the soil, including that of adjacent cane fields. No beetles were recorded in the lakeside trap, which draws insects mainly from indigenous plant species.

Annual trends

The southerly traps caught beetles more frequently. There is no apparent reason why no beetles were trapped during 1988, whereas the following year large numbers were recorded in most traps.

5. Miscellaneous Scarabaeoidea

Several other local scarabs attack the subterranean parts of sugarcane (Camegie, 1988). With the exception of the Umlaas trap, none of the traps discussed here was in an area where scarabs are commonly damaging. Therefore scarabs other than *S. affinis* were grouped together.

Monthly trends

In all traps scarabs were recorded from August to December (*S. affinis* was not recorded in August), and in the Umlaas trap there were records for January and February as well. The large numbers caught at Mtunzini cannot be explained. However, in recent years, white grub damage has been recorded at several places between Mtunzini and Tongaat in sufficient numbers to warrant insecticide trials. Although *S. affinis* was not recorded in the lakeside trap, various other scarabs were.

Annual trends

Again, no scarabs were caught in 1988, except at Mtunzini. Generally fewer scarabs were trapped in 1988 and 1989. This trend could be simply related to the rainfall pattern.

Conclusion

Light trapping has served as a useful and inexpensive means of monitoring certain insect crop spoilers. In some cases, records can be associated with climatic factors or agricultural practices.

Acknowledgements

We are grateful to our co-operators, who agreed to have light traps on their properties and who have helped with their efficient operation. We thank Mr S Desraj for his patrolling and maintenance of the traps and for sorting the catches, and are indebted to the Biometry Department of the Experiment Station for help with analyzing results.

REFERENCES

- Atkinson, PR (1980). Light-source tests for trapping *Eldana saccharina* Walker moths. *Proc S Afr Sug Technol Ass* 54: 151-153.
Brown, ES, Betts, E and Rainey, RC (1969). Seasonal changes in distribution of the African armyworm, *Spodoptera exempta* (Wlk). (*Lep.*, Noctuidae), with special reference to eastern Africa. *Bull ent Res* 58: 661-728.

Proceedings of **The South African Sugar Technologists' Association** — June 1991

Carnegie, AJM (1974). Sugarcane white grubs (Scarabaeoidea) and their control in South Africa. *Proc int Soc Sug Cane Technol XV: 498-512.*

Carnegie, AJM (1975). Armyworm outbreaks in the cane belt. *S Afr Sug J* 59(2): 54-55.

Carnegie, AJM (1977). Activity patterns of *Mythimna phaea* Hamps, *Athetis ignava* Gn and *Simplicia extingalis* Zell (Lepidoptera: Noctuidae), which infest trashed sugarcane fields. *Proc int Soc Sug Cane Technol XVI: 71 1-718.*

Carnegie, AJM (1988). White grubs (Scarabaeoidea) continue to cause sporadic damage to sugarcane in South Africa and Swaziland. *Proc S Afr Sug Technol Ass* 62: 161-163.

Carnegie, AJM and Dick, J (1972). Notes on sugarcane trash caterpillars (Noctuidae) and effects of defoliation on the crop. *Proc S Afr Sug Technol Ass* 46: 160-167.

Carnegie, AJM and Leslie, GW (1990). *Eldana saccharina* (Lepidoptera: Pyralidae): ten years of light trapping. *Proc S Afr Sug Technol Ass* 64: 107 110.

Robinson, HS and Robinson, PJM (1950). Some notes on the observed behaviour of Lepidoptera in flight in the vicinity of light-sources together with a description of a light-trap designed to take entomological samples. *Ent Gaz* 1: 3-15.

WHITE GRUBS (SCARABAEOIDEA) CONTINUE TO CAUSE SPORADIC DAMAGE TO SUGARCANE IN SOUTH AFRICA AND SWAZILAND

By A. J. M. CARNEGIE

South African Sugar Association Experiment Station, Private Bag X02, Mount Edgecombe 4300

Abstract

During recent years at least 5 species of scarab beetles have been associated with damage to sugarcane in various parts of Natal, the Transvaal, and Swaziland. The history of such damage is reviewed briefly, and mention made of recent insecticide trials on ratoon crops. Chemicals tested included aldicarb (granular), carbofuran (granular), carbosulfan (controlled release), chlorpyrifos (CR), ethoprophos (granular), isazofos (emulsifiable concentrate), and oxamyl (EC and CR).

Introduction

Many species of indigenous Scarabaeoidea have been recorded from sugarcane fields in southern Africa and several have been associated with economic losses. Investigatory work has been limited, and has been confined to those few species which have occurred in sufficient numbers to cause alarm, or which have been identified as important crop spoilers. Some species, eg *Heteronychus licas* Klug, have been associated almost entirely with irrigated fields, and might well not have reached pest proportions in the absence of irrigation. Others are recorded pests of other crops eg *Schizonychia affinis* Boh and *Hypopholis sommeri* Burm feed on wattle and have been troublesome in sugarcane mainly in the vicinity of wattle plantations or on land which was formerly under wattle.

In the past few years the range of white grub damage appears to have expanded, and reports have been received of damage in areas which formerly had been free of these pests. Although damage has not been extensive, it has been locally serious and there have been reports of damage by species which were not recognised before as crop spoilers in those areas.

Life-cycles and population dynamics of various species which attack sugarcane have been considered in some detail by Sweeney⁶ and Carnegie.³ The life-cycle of scarabs follows a typical seasonal pattern and those species studied have usually completed the cycle in one year. Adults emerge and fly in spring and early summer, during which time eggs are laid. Larvae feed on plant tissue or on soil organic matter below ground through the winter months, pupating in late winter or spring. This cycle may become distorted, eg under irrigation in Swaziland adult *H. licas* have been noted in large numbers and caused serious damage to ratoon cane in July.

White grubs are not easy to control. In many cases the adult beetle, which is an active flier, does not damage the crop but serves merely to spread the infestation, by flying from its point of emergence, mating, and ovipositing at the base of a cane plant. The hatched larva remains in the soil, and as it develops feeds on the subterranean plant tissues. The damaging stages of the life-cycle therefore are protected by being underground.

For many years, in some cane-growing countries, white grubs were combated with applications to the soil of such persistent insecticides as dieldrin, aldrin, and benzene hexachloride. For example these were used against many species in Australia, *Cochliotus melolonthoides* (Gerst.) in Tanzania and *H. licas* in Swaziland. In many countries (including South Africa) such persistent insecticides are now banned because, although they may be effective against the target pest, they have apparent disadvantages.

There has been circumstantial evidence of resistance by white grubs to dieldrin in both Tanzania and Swaziland, and in those countries the application of dieldrin against white grubs has been associated with increases in populations of the stalk borer *Eldana saccharina* Walker, presumably because predatory ant populations have been suppressed.

In parts of Australia there is evidence that cane fields treated with dieldrin have subsequently suffered damage by cicadas (*Melampsalta puer* Walk.), which are extremely difficult to control. In Madagascar the experience with the cicada *Yanga guttulata* Signoret, following the use of aldrin, was similar (Williams *et al.*⁸). In the past few years an indigenous cicada (awaiting identification) has been associated with damage to ratoons in parts of Swaziland. In a recent report, Williams⁷ suggests that the decline in numbers of *H. licas* in Swaziland over the past 20 years may have been natural, and not the result of habitual applications of dieldrin at planting. In South Africa, use of dieldrin against white grubs although effective (Carnegie³), has never been widespread; but it has in Zimbabwe, where its efficacy has been demonstrated (Cackett²). Clearly the need for an alternative insecticide is apparent and various trials have been conducted in the search for one.

Species abundance and distribution

Heteronychus licas Klug (Dynastidae)

Sweeney,⁶ in the 1960's, found this species to be by far the most common in Swaziland cane fields (75 to 80% of larvae sampled). All types of soil were equally heavily populated, provided the top 300 mm were moist and the cane less than about 4 months old. Williams,⁷ in 1985, found this species commonly throughout Swaziland sugarcane areas, but far less abundantly than it had been 20 years earlier; and on some estates other species, eg *Adoretus* spp. and *Asthenopholis subfasciata* (Blanch.) were far more abundant. However, he visited Swaziland for only one month and could not take full account of possible seasonal fluctuations.

Since the early 1960's this species in particular has been repeatedly associated with damage to sugarcane in Swaziland and, because of it, application of dieldrin or aldrin to planting furrows became a routine procedure.

In South Africa this species has caused damage to cane particularly in the lowveld areas of eastern Transvaal, but also occasionally at Pongola. In recent years there have been

severe, but very localised and transient outbreaks in the Nkwalini valley and on the Umfolozi river flats in Northern Natal.

The species is damaging also in the Zimbabwe lowveld where increases in numbers were associated with successive seasons of above-average rainfall. Cane grown on all soils was affected, but that on heavier soils tended to be more heavily infested and stony soils avoided.

The first instar larva appears to feed largely on organic matter in the soil, but both maturing larvae and adults cause severe damage to roots and lower stems.

Hypopholis sommeri Burm and *Schizonycha affinis* Boh (Melolonthidae)

These two melolonthids were the subject of an investigation in the Natal Midlands during the 1970's (Carnegie³). Both have been recorded as damaging other host plants, including wattle trees (*Acacia mearnsii* De Wild), and it has been where cane was grown alongside wattle plantations or on soil previously under wattle that damage to sugarcane has occurred. Only the larvae feed on sugarcane, crop loss resulting from damage to root tissue and occasionally to the subterranean stem. Adult beetles eat wattle foliage, and in early summer *H. sommeri* may occur in sufficient numbers to bend the branches of trees on which they are feeding.

Until recently records of damage to sugarcane in South Africa by these two species were received only from the Natal Midlands and central inland Zululand, although large numbers of adults of *S. affinis* were frequently abundant in insect light traps in coastal areas.

During 1971 a species of *Schizonycha*, possibly *S. affinis* was on occasions associated with very localised damage in Swaziland. In 1987 damage to ratoon cane by *S. affinis* was noted near the coast at Emoyeni in Natal, and the affected field has been the subject of an insecticide trial. Reports of damage by *S. affinis* were received also from upper Tongaat in Natal.

Asthenopholis minor Brenske (Melolonthidae)

In 1986 a heavy infestation was seen in northern Swaziland in a field of ratoon cane, which was badly damaged. (*A. subfasciata* (Blanch) is mentioned from Swaziland by both Sweeney⁶ and Williams⁷ who were possibly dealing with a misidentification of the same species). This species was not recorded as damaging cane in South Africa until 1987 when an outbreak occurred in one field of ratoon cane: at Emoyeni in Natal, where an insecticide trial was conducted.

Adoretus fuscus Fahr (Rutelidae)

During 1986 this species was associated with noticeable but transient damage to ratoon cane on several farms near Gingindlovu in Natal. Neither Sweeney⁶ nor Williams⁷ considers this species to be a serious crop spoiler.

Other white grub species

A number of other species undoubtedly occur in South African cane fields, but have not yet been associated with crop damage. Of those other species recorded recently from Swaziland, Williams⁷ considers *Anomala* sp. to be present sometimes in sufficient numbers to cause some damage.

Insecticide trials

In recent years, with the threatened or actual banning of dieldrin, most trials have been aimed at finding a suitable alternative chemical.

Insecticide is most conveniently and effectively applied at planting, and ideally should remain effective for the duration of the plant crop and for several subsequent ratoons. To be effective against white grubs in a ratoon crop the insecticide would generally have to penetrate the soil or be applied beneath the growing plant. Alternatively it might be possible to time application so that it coincided with emerging or ovipositing adults.

In the course of many trials conducted in South Africa and Swaziland, the results of some of which have been published (Carnegie³), no satisfactory substitute for dieldrin applied at planting, has been found.

Persistence is important, and persistent insecticides are internationally unpopular, the tendency being to encourage the use of transient insecticides of low mammalian toxicity.

In recent years the development of encapsulated formulations has provided a slow or controlled release mechanism for chemicals, so that transient insecticides (such as chlorpyrifos and ethoprophos) may acquire persistent properties. In Australia, some success with white grub control is claimed from applications of such formulations (Bull⁸; Chandler⁹); but their limited testing on sugarcane in South Africa has not so far proved rewarding.

In a 'pilot' observation trial on ratoon cane in Swaziland, marked reduction of *H. licas* larvae (98%) resulted from the application of ethylene dibromide into soil along the cane rows by means of a nematicide injector gun (Carnegie and Heathcote⁴). Such an application method is impracticable and a ban exists on the agricultural use of ethylene dibromide; but there is perhaps scope for streamlining the method of applying an acceptable non-phytotoxic, volatile chemical. A tractor-mounted applicator, although cumbersome, has shown some promise.

It is difficult to time application of insecticide to coincide with adult emergence or oviposition of white grubs, which emerge and oviposit over a seasonal but extended period. Such timing is especially difficult when persistent insecticides are not available.

The trials discussed below were aimed at larvae in ratoon cane. Chemicals were applied onto, or closely adjacent to the rows, and were covered immediately with soil. At each assessment, two samples consisting of a 300 mm cube of soil, were taken from a row of each plot. All scarab adults, pupae and larvae, alive or dead, were recorded.

Trial 1

This was conducted in August 1987 against *H. licas* on the Umfolozi river flats. It was abortive, due to flooding in late September; but it deserves mention because it demonstrated that grubs could survive in the soil for 3 days under nearly 2 m of water. Before the flood there were 35.5 live larvae per treated plot; after the flood there were 1.2. The trial continues to be monitored in case treatment effects should become apparent.

Trial 2

This was conducted on ratoon cane at Emoyeni against *A. minor*, and the treatments were the same as those in Trial 1. These were: SuSCon 140 g (Chlorpyrifos) at 4 kg and 6 kg ai ha⁻¹; CR chlorpyrifos at 4 kg and 6 kg ai ha⁻¹; CR carbosulfan at 3 kg ai ha⁻¹; isazofos (Miral) 500 ec at 1 kg ai ha⁻¹; aldicarb (Temik) granular at 3 kg ai ha⁻¹; carbofuran (Curaterr) granular at 3 kg ai ha⁻¹. There were two sets of controls. The design was randomised blocks with 6 replications.

Results to date are shown in Table 1.

Table 1

Mean numbers of live larvae (*Asthenonholis minor*) after treatment of soil in a ratoon crop at Emoyeni (Trial 2). (Pre-treatment mean 16,8)

Treatment	First post-treatment sampling (20 days)	Second post-treatment sampling (46 days)	Third post-treatment sampling (90 days)
Control	12,8	14,6	7,1
Carbofuran	4,0	8,2	3,5
Isazofos	6,8	4,8	2,8
Aldicarb	11,8	16,7	8,0
CR chlorpyrifos (4 kg ha ⁻¹)	13,2	12,7	5,2
(6 kg ha ⁻¹)	11,5	10,2	3,5
Chlorpyrifos (SuSCon) (4 kg ha ⁻¹)	13,5	17,3	2,8
(6 kg ha ⁻¹)	13,5	7,1	2,8
CR carbosulfan	20,5	15,1	9,2
*SED (control vs chemical treatment)	± 3,3	± 3,1	± 1,8

* SED = standard error of difference

Trial 3

This was conducted on ratoon cane at Emoyeni against *S. affinis*. Treatments were: oxamyl (Vydate) ec at 3 kg ai ha⁻¹; oxamyl CR granular at 4 kg ai ha⁻¹; ethoprofos (Mocap) granular at 4 kg ai ha⁻¹. There were two sets of controls. The design was a latin square with 6 replications. Results to date are shown in Table 2.

Table 2

Numbers of live larvae (*Schizonycha affinis*) after treatment of soil in a ratoon crop at Emoyeni (Trial 3). (Pre-treatment mean 47,5)

Treatment	First post-treatment sampling (15 days)	Second post-treatment sampling (50 days)
Control	59,8	15,3
Ethoprofos	18,2	8,7
Oxamyl EC	52,9	18,7
Oxamyl granular	61,8	19,0
SED (control versus chemical treatment)	± 6,8	± 2,8

Discussion of insecticide trials

In current trials on ratoon cane, results to date suggest that carbofuran, isazofos (Table 1) and ethoprofos (Table 2)

all suppressed numbers of white grubs in the soil. SuSCon at 6 kg ha⁻¹ also appeared at the second sampling to be effective; but the poor performance of the same chemical at 4 kg ha⁻¹ casts doubt on its effectiveness (Table 1).

Over the sampling period, the general drop in numbers of larvae in all treatments was the result of larvae developing into adults and migrating, ie a seasonal effect.

The trials are due for re-treatment and further monitoring.

General discussion and conclusions

In southern Africa there are several species of white grubs which attack sugarcane as larvae, and at least one (*H. licas*) causes damage as an adult. The species tend to be locally abundant and restricted to certain areas, and are not a constant and acute problem. It is not therefore generally economical to apply insecticide at planting on the assumption that a white grub population will develop.

It would be a distinct advantage if a suitable insecticide could be effectively applied to ratooning cane whenever a white grub problem is identified. In current insecticide trials it appears that 3 of the insecticides tested suppressed populations.

Acknowledgements

The co-operation of Messrs Lonsdale, Maitre, and Singery, who provided cane fields for the trials, is appreciated. Chemicals for testing were provided by Maybaker SA (Pty) Ltd, and by ICI (Farmer's Organisation). Mr S. Desraj is thanked for help in the laboratory and the field.

REFERENCES

- Bull, RM (1986). New chemicals for the control of cane grubs. *Proc int Soc Sug Cane Technol XIX: 626-636*.
- Cackett, KE (1980). Report of damage to sugarcane by the dynastid beetle, *Heteronychus licas* (Klug). *Proc int Soc Sug Cane Technol XVII: 1760-1773*.
- Camegie, AJM (1974). Sugarcane white grubs (Scarabaeoidea) and their control in South Africa. *Proc int Soc Sug Cane Technol XV: 498-512*.
- Camegie, AJM and Heathcote, RJ (1986). Chemical control of white grub. Unpublished report, S African Sugar Assoc Experiment Station, pp 11.
- Chandler, KJ (1986). Using Mocap against cane grubs in NQ. Bureau of Sugar Experiment Stations (Queensland) No 16: 20-21.
- Sweeney, C (1967). The Scarabaeoidea associated with sugarcane in Swaziland. An account of preliminary investigations into the bionomics and control, August 1965-June 1967. *Swaziland Minist Agric Res Bull No 16: pp 163*.
- Williams, JR (1985). White grubs in sugarcane. Report on a visit to Swaziland 30 July-4 September 1985. Report of Swaziland Sugar Association (unpublished), pp 30.
- Williams, JR et al. (Eds) (1969). *Pests of sugar cane*. Elsevier, Amsterdam, London, New York.

Entomology

SUGARCANE WHITE GRUBS (SCARABAEOIDEA) AND THEIR CONTROL IN SOUTH AFRICA

A. J. M. Carnegie

South African Sugar Association Experiment Station, Mount Edgecombe

ABSTRACT

Various Scarabaeoidea which have damaged sugarcane in southern Africa are mentioned. There follows an account of population fluctuations of the Melolonthids *Hypopholis sommeri* Burm. and *Schizonycha affinis* Boh., which were assessed from monthly soil samples taken in canefields and in adjacent wattle groves in the Natal midlands. Life cycles under field conditions are discussed with comments on biology and feeding habits. An account is given of insecticide trials involving the following chemicals:

1) Dieldrin; 2) BHC; 3) DDT; 4) Chlorfenvinfos; 5) Chlordane; 6) O-Ethyl-S-phenyl-ethylphosphonodithioate (Dyfonate); 7) Pirimiphos-ethyl and 8) *m* — (1-methylbutyl) phenyl methylcarbamate and *m* — (1-ethylpropyl) phenyl methylcarbamate (Bux).

Most satisfactory and lasting control was given by dieldrin when applied at planting. A transient phytotoxic effect was registered with BHC, and to a lesser extent with dieldrin.

INTRODUCTION

Several species of Scarabaeoidea have been recorded as damaging to sugarcane in southern Africa. Jepson⁴ regarded the Melolonthid *melolonthoides* (Gerst.) as the most serious of the 6 principal species recorded from Tanganyika, and it continues to be a pest there. In Rhodesia the Melolonthid *Lepidiota* (*Eulepida*) *mashona* Arr. has occasionally damaged cane, and insecticide is used regularly against the Dynastid *Heteronychus* sp. The latter genus has been recorded damaging cane in Mocambique and in South Africa;⁹ and Dick¹ recorded damage to sugarcane in South Africa by *Temnorhynchus clypeatus* Klug. Sweeney⁷ gave a comprehensive account of Scarabaeoidea associated with sugarcane in Swaziland. He recorded *Heteronychus lica* Klug. as constituting 75 to 80% of field larvae present, although at least 6 other species were noted causing restricted damage. In South Africa *H. lica* has been recorded in the Natal and Pongola 'are&, and in the Eastern Transvaal insecticide is used against it. In recent years in the Natal midlands, sugarcane has been grown on land that was formerly under wattle, *Acacia mearnsii*, and 2 beetles in particular, which were known insects of wattle^{2,6} have become damaging to sugarcane. These are *Hypopholis sommer-i* Burm. and *Schizonycha affinis* Boh. (both Melolonthidae), the former of which is occasionally a serious pest of wattle.

This paper is concerned mainly with distribution, population dynamics and insecticidal control of *H. sommeri* and *S. affinis* (Fig. 1).

H. sommeri is widely distributed in South Africa, where it damages a variety of cultivated plants. Adults are generally brown in colour with a tendency for darker longitudinal striation. The subterranean larvae feed on



FIGURE 1. left *Schizonycha affinis* Boh. right: *Hypopholis sommeri* Burm.

soil organic matter and on roots, and the adult beetles may cause serious defoliation. Plants damaged by larvae include turf, and adults are recorded as defoliating various fruit trees, but do not attack the aerial parts of sugarcane.

S. affinis also is widely distributed, but is less well established as a pest species of crops other than sugarcane. It has been recorded from wattle but has not been associated with serious damage. Larvae feed on soil organic matter and on cane roots, which may be stripped of rootlets.

Heteronychus lica is widely distributed and has been recorded as damaging a number of crops, including maize and rice. It has been discussed as a pest of sugarcane in Swaziland,⁷ and in Nigeria.⁸ It is not at present serious in South Africa, but is occasionally troublesome in the Eastern Transvaal.

MATERIALS AND METHODS

Investigations were carried out at two sites in particular. Both were on farms in the Natal midlands, one near Mid-Illovo and the other near Seven Oaks. *H. sommeri* predominated at Seven Oaks, and *S. affinis* at Mid-Illovo, and at both sites the respective beetle species had been associated with poor cane growth. Neither area was irrigated.

In both areas wattle and sugarcane were grown in juxtaposition. In order to compare soil populations under the 2 crops, soil was sampled each month from a wattle grove and from immediately adjacent sugarcane, and

records were kept of all scarabs found. Initially pits were dug 50 cm,³ but from September 1971 a motorised post hole digger was used. Soil was then sampled to the same depth as before, and by taking 20 samples in each crop an equivalent volume of soil was searched. A spiral type auger was used, which did little damage to the excavated insects. Besides being much quicker than manual digging, this method had the advantage of spreading the sample over a larger area.

Insecticide trials were conducted in both areas, the results of which were assessed mainly on insect numbers. Experimental plots were sampled as described above, using manually dug-pits initially, and subsequently pits dug by the motorised digger.

All Scarabaeoidea collected from sampling were preserved and returned to the laboratory for identification and counting and, in the case of larvae, measuring of head capsules. Linear dimensions of cuticular structure are often indicative of instar,³ and therefore the widths of all larval head capsules were recorded. Preservative used was that recommended by Peterson,⁵ viz: paraffin (kerosene) 1 part; ethyl alcohol 95% 10; glacial acetic acid 2; dioxane 1 part. Larvae were identified using the bristle pattern on the raster.

Liquid insecticides were applied to the rows with a knapsack sprayer. To ensure even distribution, granular formulations were mixed with a specified volume of dry field soil before being applied manually to the rows. With plant crops, insecticide was applied to the furrows, and with ratoons the row surface was treated. For one plant crop used in insecticide trials (Experiment 1) full yield results were recorded and analysed.

RESULTS OF BIONOMIC EXPERIMENTS

1) *Hypopholis sommeri*

Numbers of beetles sampled in sugarcane and in adjacent wattle at Seven Oaks are shown in Fig. 2 (numbers recorded at Mid-Illovo were too small to warrant graphing). From the figure various points are evident :

- a) Larvae could be present most of the year round, showing a relative scarcity any time between September and January, and there was a period each summer when none was found. This was true of both cane and wattle soils.
- b) Soils were sampled on 32 occasions, on 28 of which larvae were present. On 22 occasions greater numbers of larvae were collected from sugarcane soils than from wattle soils.
- c) The samples included very few adults or pupae of *H. sommeri*.
- d) Highest numbers were recorded between February and April in 1971 and 1973 (in cane). During 1972 numbers in both media were relatively low.

Head capsule widths of larvae sampled are shown in Fig. 3. The figure indicates:

- a) That there were 3 obvious instars, as was particularly clear from the sugarcane records.
- b) The first instar was absent between April and December, but very numerous from January to March. After February the later instars predominated until the following January.

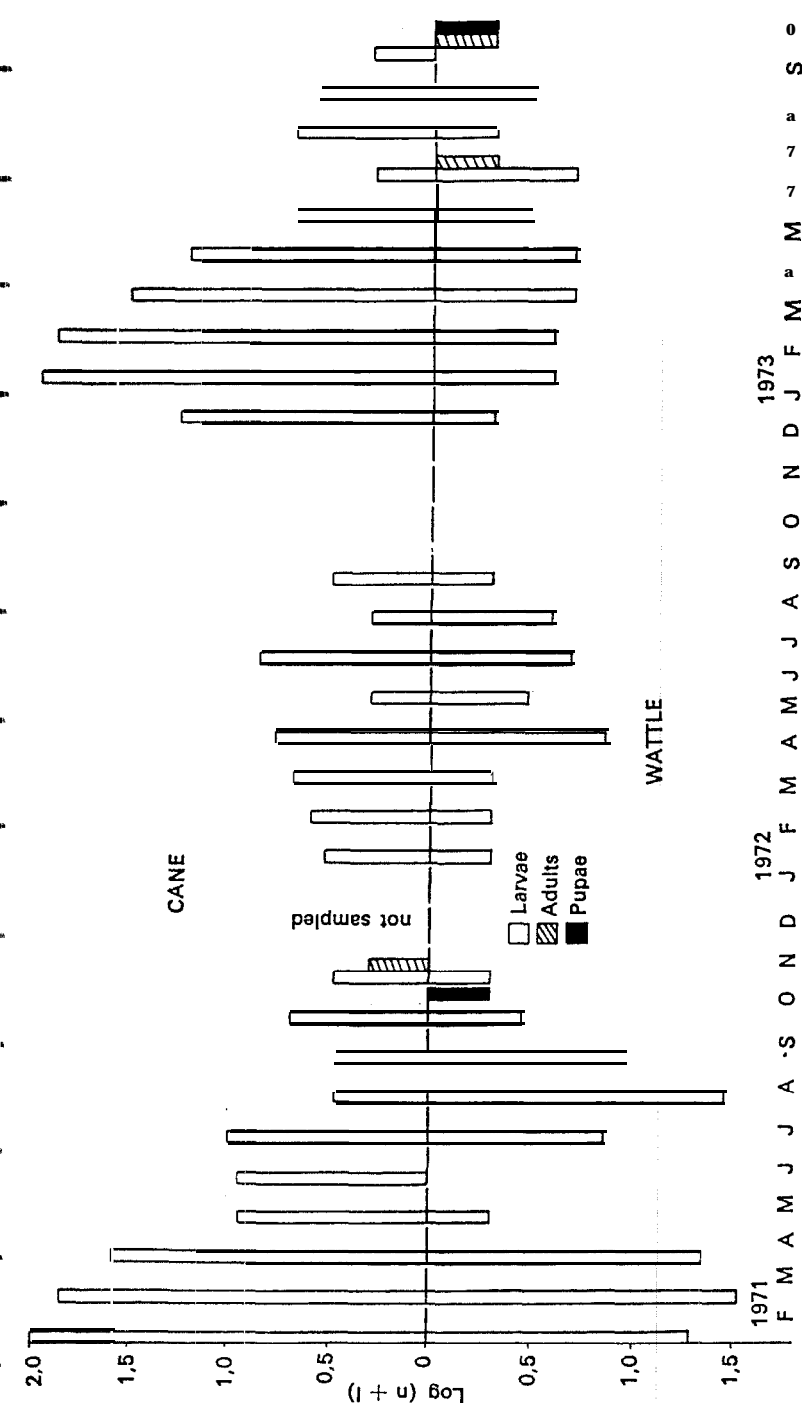


FIGURE 2. Numbers of *H. semmeri* sampled each month from sugarcane and wattle soils at Seven Oaks.

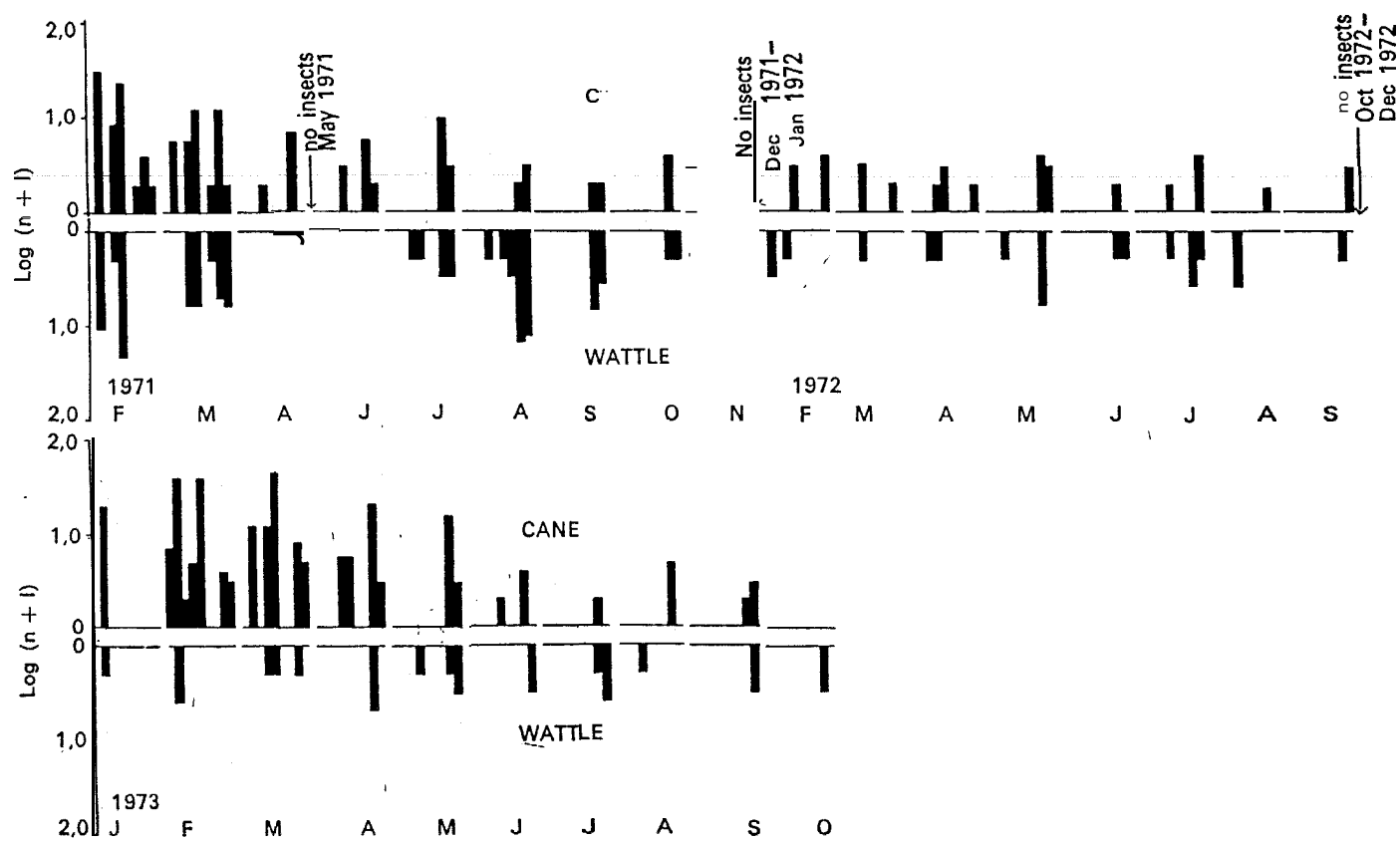


FIGURE 3. Monthly samples of *H. sommeri* larvae from Seven Oaks, grouped according to head capsule width.

2) *Schizonycha affinis*

Numbers sampled at Seven Oaks and at Mid-Illovo are shown respectively in Figs. 4 and 5. The following points are evident :

- a) Larvae could be present all the year round but were scarce or absent from about December to February.
- b) Larvae were similarly plentiful in sugarcane at both places, but less plentiful in wattle (especially at Seven Oaks). Soils were sampled on 63 occasions, on 47 of which larvae were present. On 33 occasions greater numbers of larvae were collected from sugarcane soils than from wattle soils.
- c) Adults were encountered throughout the year and, during 1971 at Seven Oaks, they were particularly plentiful in cane. Pupae were seldom encountered, and were never seen during the main winter months of June, July and August.
- d) Numbers were highest during 1971 in both areas, and lowest during 1972.

Head capsule widths of larvae sampled are shown in Fig. 6, which indicates:

- a) Two fairly clearly defined instars, with indications of a third.
- b) A general maturing of larvae from the end of summer (March) until the following summer (November).

DISCUSSION OF BIONOMICS EXPERIMENTS

The experimental sites included only two areas, about 80 km apart, but it is evident that the one species in particular was far more plentiful in one area than in the other. Spot checks in other areas have shown the different species to be locally abundant.

The apparent scarcity of *H. sommeri* pupae and adults in the soil sampled could have been due to natural larval mortality, or it could have been because the larvae pupate at a greater depth than that to which soil was sampled, and because the adult leaves the soil shortly after emergence from the pupal stage. Jepson⁴ states that some Scarabaeoidea pupate at a depth of 95 cm. Although, in our investigations, regular sampling was done to a depth of only 55 cm, on several occasions, as a check, pits were dug to 100 cm, but nothing was ever found below 60 cm, at about which level there was a marked change in soil texture. Checks were made also by using an extended motorised auger operated from the power take off of a vehicle, but no pupae were unearthed. Except possibly in the case of pupae, the depth factor was not considered to be an important source of sampling error. In November each year adult *H. sommeri* sporadically became very numerous on wattle foliage, although they did not remain so throughout the summer months. They were not seen feeding on sugarcane leaves.

With *S. affinis* the pupal stage was again not commonly encountered, and this may also have been due either to natural larval mortality or to inadequate depth of sampling. Adults were, however, encountered throughout the year, and they may remain dormant in the soil for a considerable period before flying. In Fig. 5 are shown mean monthly counts for *S. affinis* adults collected in the Mount Edgecombe light trap, and it is evident that they have a very definite flying period. (*H. sommeri* adults have not been taken in this trap.)

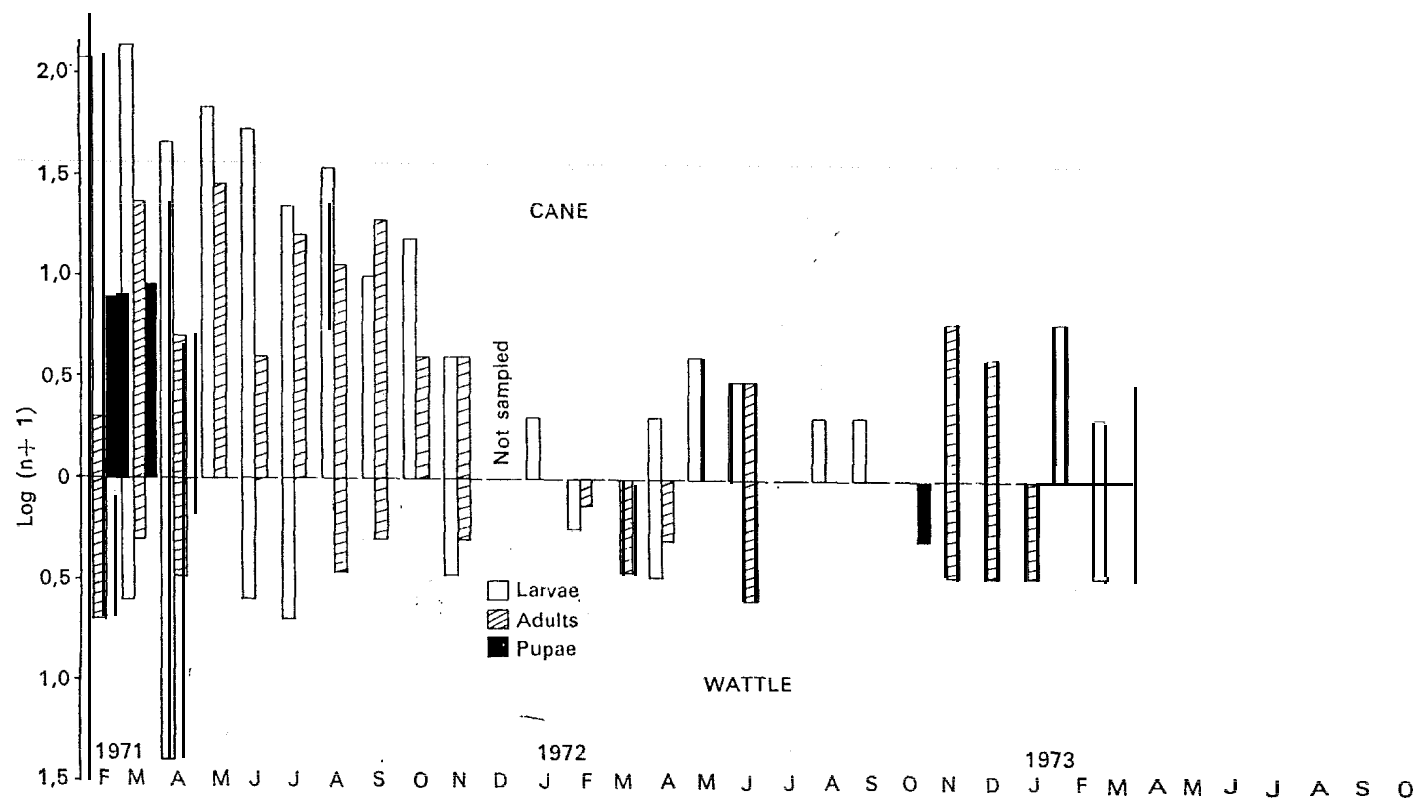


FIGURE 4. Numbers of *S. affinis* sampled each month from sugarcane and wattle soils at Seven Oaks.

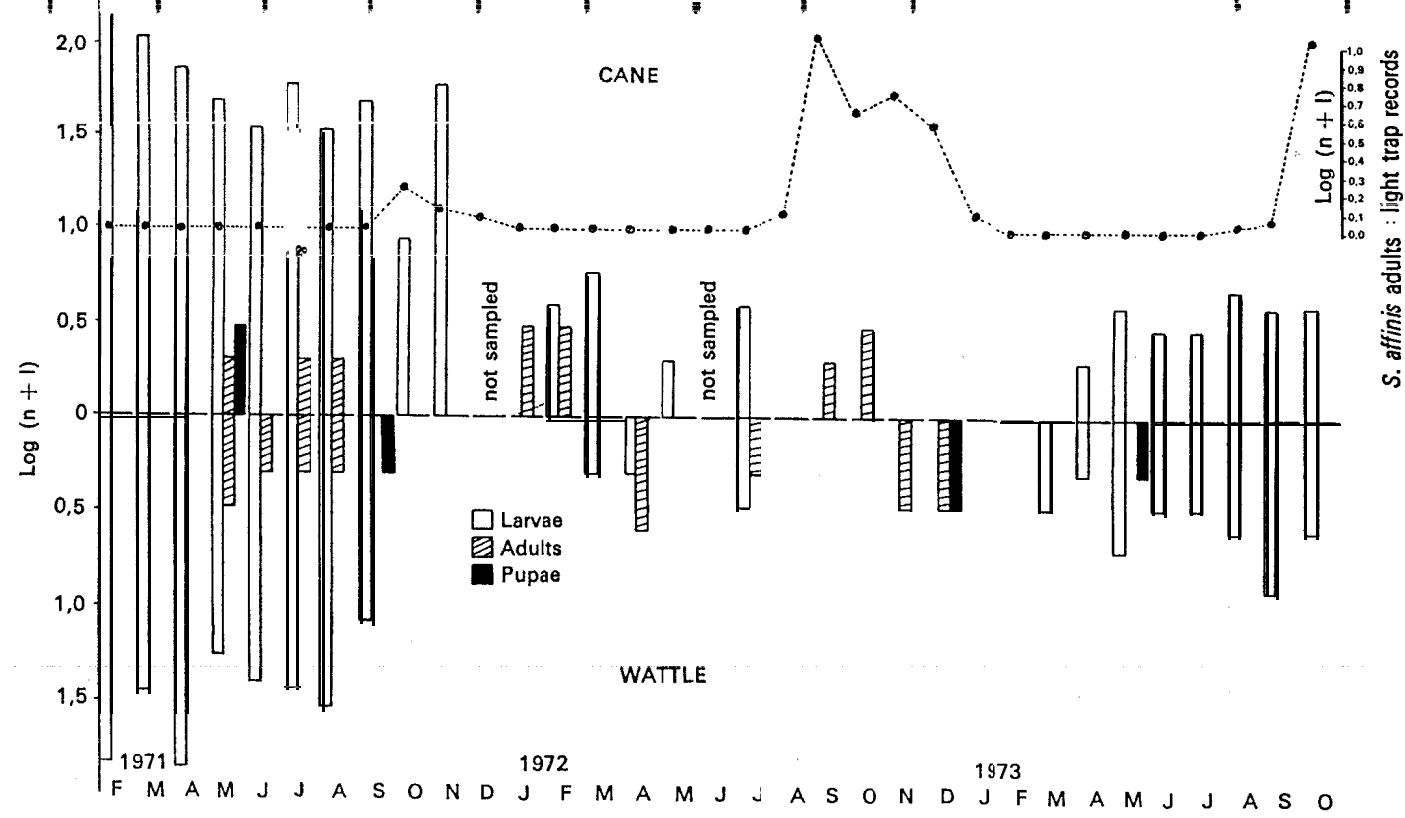


FIGURE 5. Numbers of *S. affinis* sampled each month from sugarcane and wattle soils at Mid-Illowo. Broken line represents numbers of adults caught each month in Mount Edgecombe light trap.

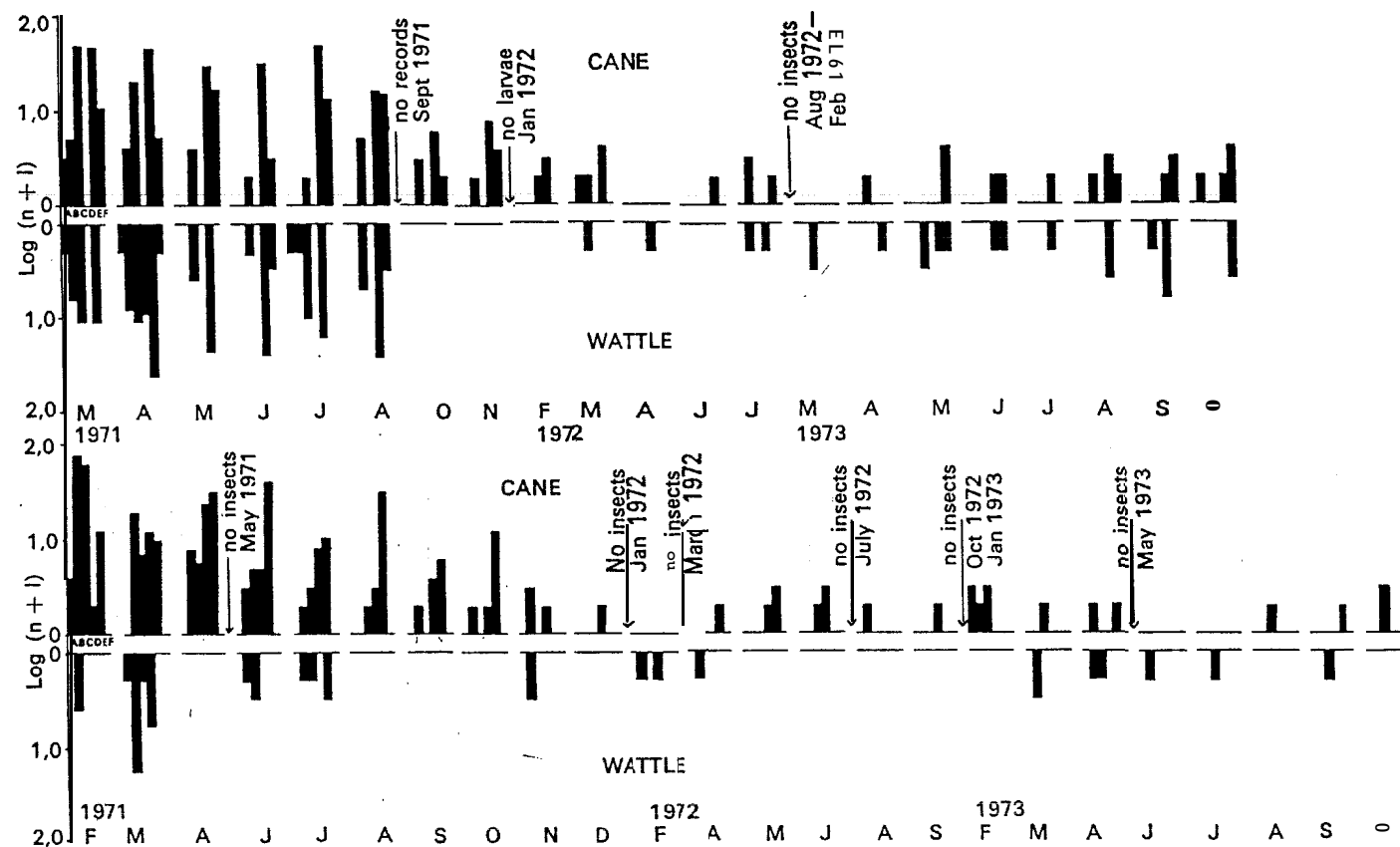


FIGURE 6. (Top) Monthly samples of *S. affinis* larvae from Mid-Illovo, grouped according to head capsule width.
 (Bottom) Monthly samples of *S. affinis* larvae from Seven Oaks, grouped according to head capsule width.

With both species sugarcane seemed to be a better host plant for larvae than did wattle, although adult beetles were not observed feeding on any part of the sugarcane plant. There were striking differences between the condition of soil in canefields and that in adjacent wattle plantations, and wattle soils were very much drier once the surface litter and leaf mould was penetrated. Under conditions of normal seasonal rainfall larvae of both species were about as plentiful in the cane interrows as among the roots nearer the setts, but under drought conditions the larvae appeared to seek the vicinity of the stool base, and it was under such conditions that most damage was caused. A comparison of numbers of *S. affinis* during drought conditions showed significantly higher numbers to be present in the rows than in interrows ($P < 0.01$). Both species damage the cane plant mainly by stripping it of its smaller rootlets. Damage to stool bases, such as that caused by *Heteronychus* and other species, was not the main cause of poor growth.

During 1972 numbers of both species were relatively low, both at Mid-Mullovo and at Seven Oaks, although there is no obvious reason for this. A possible sampling error resulting from larval populations moving vertically with a fluctuating moisture level can be disregarded, because, when monthly rainfall figures are superimposed on the population graphs, there is no constant relationship (even allowing for a time lag). However, 1972 was a comparatively dry year, and followed a good period of rain which culminated in particularly wet periods between December 1971 and February 1972. During the latter half of 1971 many larvae sampled were dead or dying from an infection, and this must have had a progressive controlling effect; (*Monilia* sp. was identified, but was considered secondary, and in November 1973 *Candida* sp. was tentatively identified).

Adults of both species fly and oviposit during the summer months, and the subterranean larvae mature during the remainder of the year. In insectary studies with *H. sommeri* Prins⁶ found that there were 3 larval instars, which agrees with these field studies. He also recorded very variable periods between hatching and pupation, from 257 to over 600 days. This would make possible a 1-season or 2-season life cycle. However, Fig. 2 shows a period each summer when no larvae were sampled, which suggests a 1-season cycle to be more usual. Although third instar larvae were recorded in late summer (Fig. 3) and were presumably from eggs laid the previous year. The period during which *H. sommeri* adults emerge from the pupal stage, leave the soil and fly seems fairly restricted.

Although light trap records show that *S. affinis* has a restricted flight period, adult beetles were unearthed throughout the year. They were always paler colour than those collected in the light trap, and it appears that after emerging from the pupal stage they spend a considerable time in the soil as dormant adults, awaiting conditions which stimulate flight. No detailed life history studies of *S. affinis* have been made, but the absence of third instar larvae early in the year (late summer) suggests that the cycle does, in at least some cases, take more than one season to complete.

INSECTICIDE TRIALS

Natural biological agents may on occasion kill large numbers of larvae, e.g. the pathogen mentioned earlier, and such birds as may be active in fields

when ploughing is in progress (the heron *Bubulcus* and the hadedah ibis *Hagedashia hagedash* among others). However, there is no reliable form of biological control. Heavy losses have resulted from white grub attacks, especially in Swaziland, and dieldrin is used there regularly at planting.

Insecticide trials were conducted against *Hypopholis sommer-i* at Seven Oaks and against *Schizonycha affinis* at Mid-Illovo. At Seven Oaks a plant crop was treated, and subsequently the following ratoon at harvest; and at Mid-Illovo a second ratoon was treated following the harvest of the first ratoon. In addition a plant crop was treated at Eston (near Mid-Illovo). Results were assessed mainly on beetle numbers, yield figures being obtained in one case only.

Treatments and dosages

- 1) Dieldrin 50% wettable powder; 2 kg active ingredient per hectare in 650 litres water.
- 2) Mixed isomers of hexachlorcyclohexan (BHC) 50% wettable powder; 5,5 kg a i per ha in 650 l water.
- 3) DDT 50% wettable powder; 2,3 kg a i per ha in 650 l water.
- 4) Chlorfenvinfos (Birlane) 10% granular ; 0,8 kg a i per ha incorporated into soil.
- 5) Chlordane 50% emulsifiable concentrate; 1 l a i per ha in 1 000 l water.
- 6) A 3: 1 mixture of *m* - (1-methylbutyl) phenyl methylcarbamate and *m* - (1 -ethylpropyl) phenyl methylcarbamate (Bux) 10% granular ; 2 kg a i per ha, incorporated into soil.
- 7) 0-Ethyl-S-phenyl-ethylphosphonodithioate (Dyfonate) ec; 4 kg a i per ha in 600 l water.
- 8) Pirimiphos-ethyl (PP211) 10% granular; 3 kg a i per ha, incorporated into soil.

These trials are most conveniently considered as 4 separate experiments.

Experiment 1: Dieldrin, BHC, DDT, Birlane

This trial was implemented in October 1969 When planting sugarcane variety NCo 382, at Seven Oaks on ground which for many years had been under wattle. The design was a 6 x 6 Latin square which allowed for 2 sets of control plots. Plot size was 80 m² with 5 cane rows per plot.

Experiment 2: Chlordane, Bux, residuals of Dieldrin, BHC and DDT

The same site was used as for Experiment 1, treating the first ratoon after harvest. Dieldrin, BHC, and DDT plots were left as residuals. One set of control plots was treated with Chlordane, and the plots formerly treated with Birlane were treated with Bux (there being no apparent residual effect from the Birlane).

Experiment 3: Dieldrin, BHC, Birlane

A second ratoon (NCo 376) was treated at Mid-Illovo shortly after harvest. The plant crop (untreated) had yielded well, but the first ratoon had been largely discarded due to poor growth attributed to the large numbers of *S. affinis* larvae in the soil. The design was a repeated 4 x 4 Latin square so that there were 8 replicates. Plot size was 70 m² with 5 cane rows per plot. It was intended to record any yield differences, but the field was harvested and results therefore had to be assessed from periodic soil sampling for beetles.

Treatment	March 1970			October 1970				March 1971				November 1971				Grand Total
	H	S	0	T	H	S	0	T	H	S	0	T	H	S	0	T
Dieldrin	3	0	0	2	0	0	0	0	76	0	20	96	2	1	1	4
Birlane	7	2	12	21	0	0	10	10	231	9	63	303	126	4	4	134
DDT	5	1	31	37	3	3	10	16	302	0	64	366	94	2	9	105
BHC	3	1	5	9	0	0	3	3	158	4	56	218	50	4	2	56
Control 1	11	11	34	56	9	2	6	17	296	6	57	359	124	12	10	146
Control 2	21	5	17	43	8	5	8	21	297	8	65	370	144	15	17	176

H = *H. sommai*; S = *s. affinis*; 0 = unidentifiable and other scarabs; T = total.

TABLE 2. Numbers per treatment of scarab beetles (larvae, pupae and adults) in first ratoon at Seven Oaks; treated 2/12/71

Treatment	Beetle numbers												Grand total (post treatment)
	November 1971 (pre-treatment)					July 1972				November 1973			
	H	S	0	T	H	S	0	T	H	S	0	T	
Dieldrin (residual)	2	1	1	4	3	0	0	3	1	0	2	3	6
Bux	126	4	4	134	12	0	1	13	12	1	8	21	34
DDT (residual)	94	2	2	105	9	0	4	13	7	3	2	12	25
BHC (residual)	50	4		56	7	0	7	14	6	1	7	14	28
Chlordane	124	12	10	146	7	4	4	15	8	4	16	28	43
Control	144	15	17	176	5	0	8	13	8	5	2	15	28
H = <i>H. sommeri</i> ; S = <i>s. affinis</i> ; 0 = unidentifiable and other scarabs; T = total.													

TABLE 3. Numbers per treatment of scarab beetles (larvae, pupae and adults) in 2nd ratoon cane at Mid-Illovo; treated 7/11/69.

Treatment	Beetle numbers															Grand Total	
	Decmber 1969				March 1970			October 1970				August 1971					
	H	S	0	T	H	S	O	T	H	S	0	T	H	S	O		T
Dieldrin	1	171	18	190	5	39	31	75	1	16	2	19		133	19	159	443
Birlane	0	148	12	160	4	58	31	93	0	18	10	28	1	191	23	225	506
BHC	1	114	18	133	8	52	41	101	1	30	8	39	13	196	18	227	500
Control	0	159	18	177	16	58	39	113	0	17	5	22	19	211	13	243	555
H = <i>H. sommeri</i> ; S = <i>S. affinis</i> ; 0 = unidentifiable and other scarabs; T = total.																	

Experiment 4: Dieldrin, Dyfonate, PP211

A field which had suffered damage by *S. affinis* at Eston was used. Treatments were applied at planting, which took place the day after pre-treatment soil sampling for beetles had been done. The design was a repeated 4 x 4 Latin square of 8 replicates. Plot size was 70 m² with 5 cane rows per plot. At the time of writing the trial is still in progress.

RESULTS OF INSECTICIDE TRIALS

Experiment 1

Beetle numbers sampled at different intervals following treatment are shown in Table 1. A marked suppression in numbers occurred in dieldrin-treated plots and, to a lesser extent in those treated with BHC. A seasonal increase in numbers occurred in March 1971, but a residual effect of both these chemicals was still apparent when the field was harvested in November of that year. No controlling effect was evident from either Birlane or DDT.

Experiment 2

See Table 2. Final figures from the previous experiment were regarded as pre-treatment counts. No effect (compared with control) was noted from applying either chlordane or Bux to a ratoon. A continued residual effect from dieldrin in the plant crop was apparent (4 years after the original application). There was a marked natural mortality (see also Fig. 2).

Experiment 3

See Table 3. Initially the percentage reduction in beetle numbers in dieldrin-treated plots was higher than in the others, and at the time of the final sampling, numbers had increased in all but the dieldrin-treated plots. However, the figures do not suggest that any practical measure of control was achieved by treating the ratoon.

Experiment 4

Pre-treatment counts, and counts made 2 months after treatment are shown in Table 4. A marked reduction in numbers had occurred in all but the control plots, with PP2 11 and Dyfonate appearing slightly better than dieldrin.

TABLE 4. Numbers per treatment of scarab beetles (larvae, pupae and adults) in (a) fallow field immediately before planting and (b) in cane 8 weeks after treatment at planting.

Beetle numbers							
Treatment	(a) September 1973			(b) November 1973			% decrease
	<i>S. affinis</i>	Others	Total	<i>s. affinis</i>	Others	Total	of total
Dieldrin	35	13	48	14	3	17	64,6
Dyfonate	27	14	41	6	3	9	78,0
PP211	27	22	49	8	2	10	79,6
Control	19	5	24	17	4	21	12,5

Phytotoxicity

Four months after planting the cane in Experiment 1 it was noted that growth differences between certain plots existed. Growth measurements were made then (February 1970) and again 9 months after treatment (November 1970) (Table 5). Results show a suppression of growth in the BHC and dieldrin

treated plots at the time of the first assessment, but this was not progressive, and had all but disappeared when the second measurements were made.

TABLE 5. Shoot counts and stalk length from different treatments in Experiment 1.

Treatment		February 1970		November 1970	
		Height (cm)	No. of shoots	Height (cm)	No. of shoots
B	H				
C					
Dieldrin		10,1	142	83,1	201
Chlordane		10,8	168	86,9	204
DDT		10,6	170	90,8	203
Control (two sets)		10,8	186	89,7	207
Mean		10,4	164	87,7	203
CV %		6,0	14,9	7,9	6,8
E of treat.	mean (control vs treated)	0,25	10,0	2,8	5,7
LSD (0,05)		0,65	25,5	7,2	14,4
(0,01)		0,88	34,7	9,8	19,6

Field results

Full yield data were obtained for the plant crop in Experiment 1, but there was no statistically significant evidence that treatments had affected yield. However, dieldrin-treated plots had a lower ears% cane than control ($P < 0,05$), as did BHC-treated plots although the difference was not significant.

DISCUSSION OF INSECTICIDE TRIALS

In the plant crop dieldrin controlled white grubs and a residual effect of up to 4 years was recorded. Although it did not control them satisfactorily when applied to ratoon cane it is interesting that, in the soils under discussion, long residual effect was recorded. In the areas concerned, sugarcane may be grown for 20 months without cutting, and several ratoons may be taken before replanting.

One of the objectives of these trials was to find an alternative to dieldrin. Reasons for wanting one are (a) owing to its mammalian toxicity and persistence its agricultural use may be prohibited, and (b) there is a danger of white grubs becoming resistant to it. Since these trials were started, severe restrictions on the use of dieldrin have been imposed, and use of both BHC and DDT for agricultural purposes has been all but forbidden. As alternatives, Dyfonate and PP211 show some promise, but future sampling of Experiment 4 may well show their effects to be transient, allowing a build-up of white grubs in the next generation. Chlordane and Bux have not yet been tried on a plant crop, but they were ineffective when applied to a ratoon.

The trials were aimed mainly at *Hypopholis sommeri* and *Schizonycha affinis* but there were a number of other scarab species present, which are included in the results. Included also are any scarab specimens which were unidentifiable because of damage inflicted during sampling. The site used for Experiment 4 yielded only 4 *H. sommeri*, but besides *S. affinis* there were present many larvae which have been tentatively identified as *S. fimbriata* Bryke.

It is interesting that there was recorded no suppression in yield from white grub attack, for in the instances which originally drew attention to this problem,

heavy losses were evident, including the failure of a first ratoon. Spot checks done at that time suggested that populations were much higher than at the time of the insecticide trials. It is possible also that drought conditions accentuated the symptoms of damage.

ACKNOWLEDGMENTS

The experiments were done on estates owned by the Natal Tanning Extract Co, Mr A. M. Mason and Mr T. C. Eggers respectively, whose co-operation is appreciated. Thanks are due also to staff of the Wattle Research Institute, Pietermaritzburg, for help with larval identifications, and to Mr S. Desraj and Mr M. Kisten for technical assistance.

REFERENCES

1. Dick, J. (1943). Two new insect pests of sugarcane in Natal. *Proc S Afr Sug Tech Ass*, 17:64-65.
2. Hepburn, G. A. (1966). A revised list of wattle insects and spiders of Southern Africa. In *Rep Wattle Res Inst*, 1965-66, Pietermaritzburg.
3. Imms, A. D. (1964). A general textbook of entomology (9th edn) p 230, London, Methuen.
4. Jepson, W. F. (1956). The biology and control of the sugarcane chafer beetles in Tanganyika. *Bull ent Res*, 47:377-397.
5. Peterson, A. (1959). *Entomological techniques- how to work with insects*. State University, Columbus, Ohio (Edwards Bros, Ann Arbor, Michigan) p. 58.
6. Prins, A. J. (1965). Notes on the biology and morphology of the wattle chafers *Monochelus calcaratus* Burm. (Melolonthidae), *Hypopholis sommeri* Burm. (Melolonthidae), and *Adoretus ictericus* Burm. (Rutelidae) with some references to natural enemies (Coleoptera: Lamellicornia). *Ent Mem Vol 9, Dept Agric Tech Serv, Rep S Afr*.
7. Sweeney, C. (1967). The Scarabaeoidea associated with sugar-cane in Swaziland. An account of preliminary investigations into the bionomics and control. August, 1965 - June, 1967. Swaziland Minist Agric Res Bull No. 16.
8. Taylor, T. A. (1966). On the bionomics and ecology of *Heteronychus licas* (Klug) (Coleoptera, Dynastinae), a new pest of sugarcane in Nigeria. *Bull ent Res* 57:143-158.
9. Van der Merwe, C. P. (1937). Insects attacking sugarcane. *Sci Bull No. 17, Union S Afr*.

GUSANOS BLANCOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR (ESCARABAEOIDEA) Y SU CONTROL EN SUD AFRICA

A. J. M. Carnegie

RESUMEN

Se mencionan varios Escaraboideos que han dañado la caña en el Sud de Africa. Luego continua una relación de fluctuaciones de población de los Melolontidos *Hypopholis sommeri* Burm. y *Schizonychia affinis* Boh., los que fueron determinados de muestras mensuales tomadas del suelo de los cañaverales y en plantaciones de *Acacia mearnsii* adyacentes en las tierras medias de Natal. Se discute sobre los ciclos biológicos bajo condiciones de campo, con comentarios sobre biología y hábitos de alimentación. Se da una relación de pruebas de insecticidas que abarca los siguientes productos químicos: 1) Dieldrin; 2) BHC; 3) DDT; 4) Clorofenvinfos; 5) Clordano; 6) O-etil-S-fenil-etilfosfonoditioato (Dyfonate); 7) Pirimifosetil y 8) m-(1 metilbutil) fenil metilcarbamato y m-(1 etilpropil) fenil metilcarbamato (Bux). El control mas satisfactorio y de mayor duracion fué dado por dieldrin cuando se aplicó durante la plantación. Se registró un efecto fitotoxico transitorio con BHC, y en menor extension con dieldrin.

PESTS AND DISEASES OF GROUNDNUT IN SOME GROUNDNUT GROWING AREAS OF ASHANTI REGION OF GHANA

M. OWUSU-AKYAW¹, J. ADU MENSAH¹, J.V.K. AFUN¹, O.B. HEMENG- J.K. TWUMASI³, F.O. ANNO-NYAKO⁴, R.L. BRANDENBURG⁵ and J. BAILEY⁶.

A survey was conducted to identify soil pests and diseases of groundnut in seven localities in the Ashanti region of Ghana. The areas were Kyeremfaso, Jettiase, Bimmah (all in the forest zone). Teacherkrom Yabraso, Ejura and Boyon in the forests/savannah transition zone. Three mono-cropped farms were visited in each area during the major growing season (April-August) in 1998. In all the farms, the crop was mature and ready for harvesting. The cultivars grown were mostly "Konkoma" (in Teacherkrom, Ejura and Boyon), "Broni" (in Kyeremfaso, Jettiase and Bimmah) and "Kowoka" in Yabraso. Each farm was divided into three replicates. In a replicate an area of 3m x 3 m was demarcated and 5 plants selected at random. The plants were dug out with a hand trowel. A 15 cm x 15 cm x 15 cm volume of soil in the spot was removed. The numbers and types of arthropods in the soil were recorded and nematodes extracted from the soil in the laboratory later. Diseases attacking the plants were also identified and the severity rated using a score of 1-5 (1 = no disease and 5 = highly diseased). Other data collected were the total number of pods per plant, damaged pods and seeds, and unfilled pods.

The soil arthropods found were termites (*Macrotermes spp.*), millipedes, white grubs wire worms and symphillids. Although, their mean numbers per site were very insignificant (0-10), termites were the highest recorded (10-0) and this was at Yabraso. The percent damaged pods (1.0-8.0) and seeds (0.4-12.0) were very minimum but both were highest at Kyeremfaso.

The diseases on the plants were leaf spots and *Cercosporidium personatum*), rust (*Puccinia arachidis*), collar rot (*Sclerotium rolfsii*) and rosette. The most devastating diseases in all the localities were *C. arachidicola* and *C. personatum* (with a score of 5) whereas *S. rolfsii* was not observed in all the localities except at Yabraso (a score of 2).

Eight genera of plant parasitic nematodes were found in the soil. Out of these, six namely: *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*, *Trichodorus* and *Xiphinema* were most important. Five nematode genera were found in the root samples. These were *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus* and *Trichodorus*. The populations in the soil were higher (6.0-112.0) than those in the roots (1.0-7.0). In both the soil and the roots, *Meloidogyne spp.* had the highest cumulative numbers.

The mean per cent unfilled pods ranged from 40-45 and this could be attributed to the high incidence of the foliar diseases and nematodes in both the soil and roots.

¹ Entomologist, Crops Research Institute (CRI), Kumasi, Ghana.

² Nematologist, CRI, Kumasi, Ghana.

³ Plant Pathologist, CRI, Kumasi, Ghana.

⁴ Plant Virologist, CRI, Kumasi, Ghana.

⁵ Entomologist, North Carolina State University (NCSU), Raleigh, USA.

⁶ Plant Pathologist, NCSU, USA.

P.O. Box 3785. Fax (233) 5160 142
E-mail: criggdp@Ghana.com

Dept. of Entomology, NCSU
Box 7613 Raleigh, NC 27695-7613
Fax 919 515 7746
E-mail Rick_Brandenburg@ncsu.edu

SOIL PESTS OF GROUNDNUTS AND ASSESSMENT OF THEIR CONTRIBUTION TO YIELD LOSS IN NORTH GHANA.

A.B. SALIFU, ENTOMOLOGIST

SAVANNA AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE - GHANA

Despite its importance and perceived high yields, over 50% of farmers in the savanna zone of Ghana continue to underline the influence of a number of production constraints, particularly those related to insect and disease pests. Groundnut farmers have systematically cited subterranean damage and spoilage in storage as primary constraint to high and stable yields of the crop.

Because of their subterranean nature, most soil pests feed and/or damage the pod and kernel. For a market-oriented economy as Ghana has become in the last 10 years, even superficial scarring from underground feeding and eventual damage can significantly reduce the potential value and marketability of the crop. This is especially valid for those crops intended for western confectionery use, especially in the context of risk of aflatoxin contamination. For groundnut production in Ghana - and indeed in West Africa - to continue to enjoy its valued status in the local economy, the constraints posed by subterranean insect pests ought to be addressed.

Pest and disease surveys have been on-going at the Savanna Agricultural Research Institute to identify the major soil pests of groundnuts, including factors affecting their abundance and spread. Additional information was also sort on the extent of damage due to soil pests through on-station yield loss assessment trials.

Surveys were conducted on farmers' fields in North Ghana comprising Northern, Upper East and Upper West Regions. Surveys were run concurrently with yield loss assessment trials on-station. Breeders' plots were also sampled. Two approaches were employed in field surveys - digging out plants together with soil attached and taking auger samples from a depth of at least 30 cm.

The surveys on farmers' fields revealed a range of soil pest comprising millipedes - *Peridontopyge* spp and other unidentified types, white grubs including *Heteronychus* spp. - recorded more frequently in Builsa, Walewale, Zabzugu Districts. Termites recorded included *Microtermes*, *Odontotermes*, *Amitermes* and *Macrotermes* spp. Few instances of occurrence of tenebrionid larvae were encountered. Millipedes bore holes in developing pods. Termite damage consisted of direct scarification of pod surfaces which cause pod wall weakening. *Microtermes* spp. were associated with invasion of the tap root. White grubs fed on the root system and almost always also damaged developing pods The on-station yield assessment trial revealed no significant differences between plots treated with granular insecticide and non-treated plots. The results corresponded with low occurrence of soil pests observed in the on-station surveys. Yield loss assessment trials are destined for farmers' fields in future trials.

Soil Pests of Groundnut in Africa

J A Wightman¹ (Co-auteur du chapitre "Pests" du "Smartt").

Until recently, the soil insects associated with groundnut have not been studied with a view to developing management techniques to an extent that reflects their importance relative to other biotic constraints. There is now ample evidence that they can be serious pests- as single species, groups of a single taxon (e.g., termites), and as cohorts of taxa. Although formal entomological surveys have largely been limited to Nigeria, and South and southern Africa, it is possible to recognize three kinds of damage and the insects that cause them.

Root feeding

- Toxin injection, by *Hilda patruelis* (Hornoptera, Tettigometridae). The southern end of range of this sporadically devastating insect is the Transvaal. The northern end is not clearly defined. Its feeding activity kills plants outright.
- Chewing, by white grubs (larval scarabaeids). Their feeding activity damages the roots, either killing plants outright (especially in the younger stages), or impairs their water and nutrient uptake. Low densities ($\pm 1 \text{ m}^{-2}$) can be devastating.
- Root boring by many species of small termites that feed directly on the roots of groundnut plants and kill them.

Pod feeding

Termites make small regular holes in pod, remove the seed, and leave soil inside the shell. Doryline ants do the same, but do not leave soil in the empty shell. Millipedes feed on the pods from the stage when the pods are just a swelling on the tip of a peg, until they harden. Wireworms (elaterids) and false wireworms (tenebrionids) damage pods and seeds at all stages of development. White grubs make jagged holes in pods and destroy seeds. Termites, wireworms, and false wireworms can all etch and scarify the shell.

Above-ground activity

Harvester termites 'chop down' stems at ground level. Several other kind of termites tunnel through the stems. Termites also feed on the pods while the plants are drying after harvest.

The current challenge is to carry out diagnostic surveys specifically to relate environments to the distribution of specific taxa, and to management practices. Management practices need to be developed to lessen the effects of these pests within the context of farmers' economies.

1. Crop Protection Division, ICRISAT Asia Center, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.

Recueil de documents sur l'infestation de vers blancs de 1998

José Martin, agronome Cirad

Troisième Partie

Compte-Rendu de Mission Kaolack-Nioro 23-25 septembre 1998

29 septembre 1998, 7 pages + 7 annexes totalisant 10 pages

Note complémentaire au Compte-Rendu de Mission du 29 septembre

12 octobre 1998, 2 pages

Compte-Rendu de Mission Kaolack-Nioro 15-16 octobre 1998

22 octobre 1998, 3 pages

IS RA-CNRA Bam bey Phytotechnie Arachide

Compte-Rendu de Mission

José Martin, agronome Cirad

Introduction

A la demande du Dr. Dogo SECK, chef du CNRA de Bambe, j'ai pris part à la tournée hivernale de Monsieur le Ministre d'Etat Ministre de l'Agriculture dans le département de Nioro (région de Kaolack). Des parcelles d'arachide sinistrées ont préalablement été visitées en compagnie de M. Ibrahima SOW, directeur technique de la Novasen à Kaolack. Ce compte-rendu présente un premier diagnostic des cultures d'arachide sinistrées dans les environs de Gapakh (départements de Kaolack et de Nioro).

Déroulement

23/09 p.m.: Bambe-Kaolack(Novasen) + diagnostic des champs sinistrés de Medina Ndawen (à l'est de Ndoffane, vers Thiare), en compagnie de M. Sow, directeur technique de la Novasen à Kaolack et des producteurs

24/09 : participation à la tournée hivernale de Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture dans la région de Kaolack (annexe n°1) avec la Délégation ISRA (DG + chercheurs de Kaolack)

- * contacts avec MM les Inspecteurs Régionaux de l'Agriculture et de la Protection des Végétaux de Kaolack

- * exposé sur le problème de l'arachide sinistrée sur le terrain à Keur Macoumba Ndiaye (à l'ouest de Gapakh)

- * poursuite des investigations à Gapakh

25/09 : prélèvement d'échantillons à Gapakh et Keur Macoumba Ndiaye, en compagnie du Chef de village et des producteurs

26/09 : expédition des échantillons de larves et d'adultes au laboratoire de faunistique du CIRAD à Montpellier.

Le syndrome.

Dans les environs de Gapakh, la majorité des cultures d'arachide présentent un faciès anormal et tout à fait exceptionnel. Les plantes y sont chétives et jaunes, parfois moribondes, et les densités en général faibles. L'enherbement y est composé de petites cypéracées annuelles (*Kyllinga squamulata*, *Mariscus cylindristachyus*, *Fimbristylis hispidula*, . . .), les autres adventices y étant très peu représentées ; à l'évidence, cet enherbement ne résulte pas d'un défaut d'entretiens. Les lignes de bissap (*Hibiscus sabdariffa*) intercalées entre les champs d'arachide présentent quant à elles un aspect tout à fait normal. Ces champs peuvent être qualifiés de sinistrés, car la production d'arachide y sera de très faible à nulle. Par ailleurs, les

cultures de mil présentent un aspect prometteur (forte densité de belles chandelles apparemment bien remplies, végétation d'aspect vigoureux et sain). Aux dires réitérés des anciens (agriculteurs et responsables du développement), ce faciès n'a jamais été rencontré auparavant.

Investigation et diagnostic.

Ce problème affecte toutes les cultures d'arachide :

- * arachide d'huilerie (variétés 73-33 et 28-206 en cultures pures ou en mélanges:), arachide de bouche (GH 119-20), arachide primeur (diverses spanish dont 55-437),
- * semences traitées au granox (10-10-20 de captafol-bénomyl-carbofuran) ou au spinox (7-7-10 de thirame-bénomyl-carbofuran),
- * cultures fertilisées ou non,

En particulier, les champs voués à la production de semences de bouche (contrats producteurs -Novasen) sont aussi touchés que les autres, alors qu'il s'agit de champs soigneusement sélectionnés au départ, bornés, bénéficiant d'une fertilisation renforcée (NPK au semis + CaS en couverture), dans le cadre d'une rotation mil-arachide strictement appliquée. **II apparaît donc que les facteurs de production et conditions du milieu liés aux variétés, aux semences, aux intrants ou aux composantes physico-chimiques de la fertilité des sols ne sont pas liés à ce phénomène qui a un caractère exceptionnel et une allure de fléau grave et généralise à l'ensemble des cultures d'arachide dans les environs de Gapakh.**

De très nombreuses plantes d'arachide (quelques centaines) ont été déterrées avec le concours de certains producteurs. Deux observations principales forcent l'évidence avec un caractère très marqué de généralité :

- * les racines sont dénudées
- * **présence** quasi généralisée de vers blancs et fréquente de hannetons dans la géocarposphère (la terre sous la plante: située au voisinage des gousses)

Les racines des plants les plus atteints sont complètement dénudées, et ressemblent à une "queue de rat" (absence totale de racines latérales) ; très souvent ces plants ne portent aucune gousse. Sur les plants moyennement atteints, il reste souvent 2 ou 3 racines latérales, dénudées également (absence totale de radicelles et quasi totale de nodosités) ; ces plants portent quelques gousses. Les racines dénudées ont souvent un aspect boursoufflé, anormal, mais la longueur du pivot n'est pas anormale. En ouvrant longitudinalement les pivots racinaires, on n'observe aucune anomalie apparente du système vasculaire. On trouve fréquemment un chevelu de fines racines adventives et parfois quelques nodosités sur l'hypocotyle ou sur la partie enterrée des rameaux.

Des vers blancs en quantités massives ont été aisément récoltés au déterrage des plantes d'arachide, à raison de 0 à 4 larves par pied, la moyenne se situant à plus d'une larve par plante. Ces larves mesurent 2 à 3 cm de longueur ; environ 1 larve sur 10 ou 15 est plus petite : 1 cm

approximativement. A plusieurs reprises, des larves ont été trouvées dans des gousses fraîchement dévorées, logées dans la demi-coque résiduelle. De très nombreux hannetons ont également été récoltés dans la géocarposphère, dans une proportion d'environ 1 adulte pour 10 larves. Dans les îlots où les plantes étaient moins atteintes au sein d'un champ atteint, la fréquence des larves était moindre, et celle des hannetons beaucoup plus importante. Certains hannetons étaient déjà morts, de fraîche date ou depuis plus longtemps (cadavres en décomposition).

Des plants de mil et de bissap ont également été déterrés à Keur Macoumba Ndiaye. Des vers blancs et des hannetons ont été systématiquement rencontrés dans le mat racinaire du mil. Le système racinaire du mil, **fasciculé**, présentait à première vue un aspect normal, mais peut-être légèrement dégarni en son centre (à confirmer). Aucune anomalie à **signaler** sous les plants de bissap .

Le diagnostic formulé est le suivant :

- **très fortes présomptions pour une relation de causalité directe entre la très forte infestation de vers blancs dans la géocarposphère et les dégâts sur racines et nodules et sur gousses associés au jaunissement, rabougrissement et dépérissement des plantes**
- **très forte présomption pour que les larves et les adultes rencontrés massivement en déterrants les plantes d'arachide appartiennent à la même espèce de hanneton.**

Discussion.

Les vers blancs sont des larves de hannetons (*Scarabaeidae*). En Afrique, ils sont considérés comme des ravageurs d'importance secondaire susceptibles de s'attaquer aux plantules en rongant le pivot racinaire sous le collet au niveau de l'hypotocyle (annexe 2). Trois espèces sont signalées au Sénégal depuis longtemps (annexe 3), susceptibles d'occasionner des baisses de densité modérées en début de cycle, les larves sectionnant le pivot sous le collet. De tels dégâts (**flétrissement** rapide et mort des plantes) ont été observés début septembre 1996 dans un village d'étude de l'Isra près de Bambey sur des semis de fin juillet (annexe 4), liés à la présence de "vers gris", très voisins sinon identiques à ceux observés cette année. Dans d'autres régions du monde, les larves de hannetons, qui peuvent appartenir à 6 genres différents, figurent parmi les ravageurs principaux de l'arachide (annexe 5).

D'après le Service Régional de la Protection des Végétaux (communication personnelle de M. l'Inspecteur Régional), les captures de hannetons au piège lumineux de Nioro entre le 20 et le 30 juillet 1998 ont été très nombreuses (= anormalement plus élevées que les autres années ? à confirmer). A première vue, il s'agit bien du même hanneton que ceux trouvés sous les pieds d'arachide. La Protection des Végétaux (PV) a par ailleurs entrepris de mettre en élevage les larves récoltées récemment dans les champs.

La PV a identifié le genre : *Schizonycha*. L'envoi d'échantillons d'adultes et de larves au laboratoire de faunistique de Montpellier a pour but d'identifier l'espèce. En effet, les cycles et les mœurs des hannetons diffèrent selon les espèces, et il est indispensable de savoir à quelle espèce on a affaire pour élaborer une stratégie de lutte valable (annexe 6). En particulier, il importe de connaître la durée de la période larvaire, qui peut varier de moins d'un an à 3 ans. Les trois stades larvaires sont généralement polyphages, la pupaison a lieu dans un cocon de terre, les adultes émergent en début d'hivernage, et généralement se nourrissent et s'accouplent dans les arbres, les femelles retournant en terre pour y pondre. Le cas échéant, pour les champs dont la production est anéantie, et à titre de mesure préventive pour la ou les deux prochaines campagnes, on pourrait recommander un déterrage précoce des lignes d'arachide à la souleveuse pour que les oiseaux et le soleil se chargent de détruire les larves avant qu'elles ne descendent en profondeur lorsque le sol commencera à sécher.

Les dégâts observés par le passé (pivots rongés ou sectionnés sous le collet provoquant de la mortalité pendant la première moitié du cycle) et ceux signalés pour la première fois cette année au Sénégal (mortalité plus importante, racines dénudées associés à des plants en dépérissement, avec en sus dégâts sur gousses) correspondent tout à fait aux descriptions générales de la littérature concernant des dégâts des vers blancs sur arachide (annexe 6) : les larges se nourrissent de racines et de nodules, de gousses et de graines. Sur mil, il n'y a pas de dégâts apparents ; l'hypothèse ici formulée est que les racines broutées au sein du mat racinaire passent facilement inaperçues parmi la multitude de fines racines fasciculées du mil, et que leur absence n'a pas d'incidence majeure sur la production.

Suivi.

Les dégâts sont irrémédiables dans les champs les plus atteints où la récolte est quasiment anéantie. Dans les champs moyennement à fortement atteints, aucune intervention ne pourrait être rentable. Dans les champs peu atteints mais où d'assez nombreuses larves sont présentes, on peut craindre une extension des dégâts. A cet effet, 3 sites remarquables méritent d'être suivis jusqu'à la fin de l'hivernage. Ils se caractérisent par la juxtaposition à très courte distance de champs très atteints et de champs peu atteints. Il convient d'y enquêter sur ce qui peut éventuellement les différencier au niveau des systèmes de culture mis en œuvre, en s'intéressant en particulier aux dates de semis, au travail du sol (semis direct ou labour), et au passé cultural sur au moins 3 ans. Ces sites sont :

- * Gapakh, derrière le terrain de football,
- * Keur Macoumba Ndiaye, en bordure de la zone sinistrée (voir le chef du village)
- * Medina Ndawen, zone visitée avec M. Sow et les agriculteurs.

M. Alias, CSN Cirad Arachide en poste à Bambey et spécialisé en défense des cultures, pourrait être responsable de ce suivi, auquel d'autres services de l'ISRA ou de l'extérieur pourraient être associés. Si le résultat de l'identification révèle qu'il s'agit d'une espèce dont le développement larvaire s'étale sur plus d'une année, il conviendra de programmer pour les

prochaines campagnes un suivi rapproché de la zone de Gapakh en général et des 3 sites ci-dessus en particulier, à partir d'un repérage précis à effectuer cette année.

En outre, il serait souhaitable qu'une **estimation précise des zones et des surfaces sinistrées** puisse être réalisée avant le début des récoltes, en distinguant les surfaces vouées à la production de semences des autres.

Lutte chimique.

Le carbofuran est disponible dans de nombreuses boutiques commercialisant des produits pour l'agriculture, sous forme de granulés de **Furadan 5G**, reconditionnés en sachets de 50 à 250 grammes, au prix (1997) de 3000 Fcfa / kg. Le **furadan** est utilisé, entre autres usages, pour la protection des plantations de pastèques : mélangé à du son, il est appliqué à la surface du sol autour des jeunes plants. En culture arachidière, le mélange **son-furadan** est parfois appliqué sous les arbres en guise d'appâts iulicides. Cependant, il faut savoir que le carbofuran est un puissant **biocide**, très dangereux pour tout animal à sang chaud ou froid (DL 50 **par** ingestion pour le rat : 10 mg/kg, classé T+ : très toxique, par ingestion et inhalation ; irritant pour les yeux). En France, la délivrance et l'emploi du **carbofuran** sont strictement réglementés. Il ne peut s'employer que sur certaines cultures, en application localisée sur la raie de semis (**enfouissement** simultané au semis) à des doses de 500 à 1000 g/ha de matière active. Dans notre cas, et pour les quelques champs encore peu atteints de la zone affectée, compte tenu de l'**avancement** de la campagne, il semble très **difficile** de réaliser une application efficace. Atteindre les larves sous les plantes, dans une proportion et un délai suffisants pour limiter leurs **dégâts** sur racines et sur gousses, sans causer de dégâts directs sur les plantes au passage de la houe attelée (épandage en side dressing et enfouissement par binage) semble impossible. En revanche et le cas échéant, il sera possible en 1999 d'étudier dans la zone de Gapakh, l'intérêt d'une lutte chimique reposant sur des applications simples ou doubles d'insecticides du sol en granulés (carbofuran, phorate, autres...) à incorporer au sol par un binage immédiat. Ces produits ayant en général une forte **rémanence** (environ 40 jours), une application début floraison pourrait s'avérer efficace non seulement contre les vers blancs, mais aussi contre les autres ravageurs souterrains et aériens de la culture (la plupart de ces produits étant systémiques). Dans le cas de la production de semences d'arachide de bouche, l'apport de l'insecticide pourrait être couplé avec l'apport de plâtre agricole (phosphogypse). A noter que le **gypse** sert souvent de support inerte pour les insecticides granulés, dosés en général à 5 % de matière active (autres supports possibles : calcaires, argiles, substrats cellulosiques). **En tout état de cause, une éventuelle lutte chimique doit s'inscrire dans un stratégie globale de lutte intégrée. Il faut pour cela connaître l'identité du ravageur, sa biologie et son écologie, et suivre la dynamique de ses populations (avertissement agricole). En outre, la possibilité de recourir aux insecticides du sol doit être très sérieusement évaluée quant aux dangers qu'ils présentent pour les utilisateurs et l'environnement** (même si, comme le carbofuran, ils sont ensuite métabolisés en composés non toxiques par les plantes et dans le sol).

Conclusion

Dans les environs de Gapakh, l'arachide est sinistrée : faibles densité, plantes sub-chlorotiques, rabougries, voire moribondes, racines dénudées.. Les récoltes y seront très faibles, voire nulles dans de nombreux champs. D'après les anciens, cette situation est sans précédent. Ce désastre est dû à une pullulation également sans précédent dans les annales du CNRA de Bambey, de larves de hannetons qui se nourrissent de racines, nodules et gousses. Cette pullulation **exceptionnelle** peut n'être due qu'à un concours de circonstances exceptionnellement favorables au ravageur : abondance et régularité des pluies depuis mi-juillet, et synchronisme optimal avec le développement des cultures. Il s'agirait alors d'un fléau dont la probabilité d'occurrence est très faible (1 année sur plusieurs décennies). **Cependant, et sans être alarmiste, il convient de rester extrêmement vigilant, car la pullulation de cette année pourrait provenir d'une augmentation progressive de la pression de ce ravageur dans le sud du bassin arachidier, passée jusqu'ici inaperçue.** Les problèmes de mortalité de l'arachide qui semblent en augmentation dans le Sud-Bassin-Arachidier au cours de la première moitié du cycle ne sont-ils pas imputables, en partie, directement ou indirectement (attaques fongiques sur lésions racinaires) à une pression accrue des vers blancs ? **En Inde et en Afrique australe, les vers blancs ne sont reconnus parmi les ravageurs principaux de l'arachide que depuis moins de 10 ans (annexe 7). Ne sommes-nous pas au Sénégal dans une situation comparable de changement de statut de ce ravageur, de mineur à majeur ?**

N.B.: les résultats de l'identification assortis de quelques commentaires sur la biologie et l'écologie de l'espèce feront l'objet d'une prochaine note dès que possible.

Annexes

1. programme de la tournée hivernale de M. le Ministre de l'Agriculture dans le département de Nioro (région de Kaolack)
2. extrait de l'ouvrage "L'arachide" de Gillier et Silvestre, 1969
3. extrait de "Les ravageurs de l'arachide au Sénégal", Appert 1956, in Rapport annuel du CNRA de Bambey, 1956.
4. extrait du résumé du rapport annuel phytotechnie arachide de la campagne 1996, également repris dans le rapport annuel de l'unité ISRA-CNBA (= CNRA Bambey), page 34.
5. extrait du "Compendium" de l'arachide, 2^{ème} édition 1997
6. extrait du "Pests control series-Groundnuts", 1996
7. extrait du "Smartt- The groundnut crop, 1994".

Fait à Bambey, le 29 septembre 1998

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambey

✉ Chercheurs ISRA Bambey et Kaolack, UPSE

✉✉ DG-D!5 ISRA

✉ M. l'Inspecteur Régional de l'Agriculture de Kaolack

✉ M. l'Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux de Kaolack

✉ M. le Directeur Technique de la Novasen à Kaolack

✉✉ CIRAD Montpellier (laboratoire ENTOTROP du Cirad-AMIS et programme CALIM du Cirad-CA)

✉ M. le Représentant du CIRAD au Sénégal

✉✉ M. Mayeux, GGP Dakar

REPUBLIQUE DU SENEGAL
REGION DE KAOLACK
GOUVERNANCE

M. le Ministre SOW NOVASEN

P. Ham

PROGRAMME DE TOURNEE HIVERNALE 1998 DE MONSIEUR
LE MINISTRE D'ETAT MINISTRE DE L'AGRICULTURE DANS
LA REGION DE KAOLACK LE 24 et 25 septembre 1998

24 Septembre 1998- DEPARTEMENT DE NIORO DU RIP

- 9 H00 - Rendez-vous A la Gouvernance
-Départ de Kaolack
- 9 H30 -Arrivée délégation à Gapakh
-Accueil par Autorités administratives
-Visite parcelles (Association fumier - Phosphatage de fond sur mil)
- 10 H -Départ pour Keur Macoumba NDIAYE
-Visite parcelles arachide à forte mortalité (problèmes phytosanitaires)
- 11 H -Départ pour Taïba Niassène
• Visite parcelles arachide traitées au Furadan (avec témoin)
Visite parcelles diversifiées de Production semencière (mil, maïs, arachide, riz, sorgho)
- 13 H -Départ pour Paoskoto
• Visite parcelles (Phosphatage : comparaison arrière effet - Traitement actuel)
- 13H30 - Départ pour Nioro
-Pause déjeuner
- 15H30 Forum au CDEPS de NIORO
- 18H -Départ pour Kaolack
-Dîner et coucher .

25 Septembre 1998 - DEPARTEMENT DE KAOLACK

- 9H30 -Rendez-vous à la Gouvernance
- Départ de Kaolack
- 10H00 • Arrivée à Keur Diarra Peulh
- Visite Champ de mil
- d'arachide
- de pastèques

Collection dirigée par

René COSTE

Ingénieur d'Agronomie tropicale
Directeur Général de l'I.F.C.C.

ANNEXE

N° 2

XV

L'ARACHIDE

par

P. GILLIER

Directeur
du Département Arachide
à l'I.R.H.O.

P. SILVESTRE

Ingénieur en Chef de Recherches
à l'I.R.A.T.

avec la collaboration

de MM. J.-P. ARNOULD (I.R.A.T.), Y. BAGOT (I.R.H.O.),

J. BRENIERE (I.R.A.T.), M. DELASSUS (I.R.A.T.)

et J.-C. MAUBOUSSIN (I.R.A.T.)

1969

G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE

11, rue Victor-Cousin. 11

PARIS (V^e)

160

L'ARACHIDE

Coléoptères :

Scarabeidea :

Quatre espèces sont à retenir : *Schyzonicha africana* C.,
Anomala plebeja C., *Trochalus pilula* Klg et *Eulepida*
mashona A.

Les trois premières ont leurs larves qui rongent les racines leurs dégâts sont identiques. La racine est attaquée près du collet, mais n'est pas coupée totalement. *E. mashona* est signalé en Rhodésie; il attaque le pivot de la plante, entraînant le jaunissement de cette dernière. Les dégâts sont plus importants après une application de fumier (159).

Curculionidae :

LES INSECTES DE L'ARACHIDE AU SENEGAL

par

J. APPERT

Ingénieur Agricole

Entomologiste au C.R.A. Bambey

Note incluse dans le BULLETIN du CRA n° 7, 1953

Les dégâts des iules, s'ils provoquent la mort de quelques jeunes plants, n'arrivent jamais à compromettre gravement l'avenir d'un semis. Aucun moyen de lutte, si ce n'est le ramassage, n'est à envisager. D'ailleurs ni les insecticides, ni les fongicides n'ont d'effet mortels sur ces animaux; seuls certains fongicides ont montré une action répulsive.

→ Larves hypogées

Ces larves appartiennent à différentes familles de coléoptères; elles rongent les racines et sectionnent l'axe hypocotylé. Les dégâts sont comparables à ceux des iules: plusieurs pieds meurent mais le pourcentage de ceux-ci demeure faible.

- Scarabaeidae

Les larves ou vers blancs sont celles des espèces suivantes:

→ Schyzonycha africana Cast.

Insecte polyphage assez peu abondant. Petit hanneton roux assez foncé, long de 16 mm.

→ Anomala plebeja Curt.

Plus petit que le précédent (10 à 11 mm) brun jaune. La larve peut faire périr des plants ayant déjà une certaine vigueur; parfois des plages de plusieurs pieds sont détruites.

→ Trochalus pilula Klg.

Encore plus petit (6 mm) que les espèces précédentes, sa forme est plus globuleuse, sa couleur franchement brun rouge. La larve est un ver gris qui ronge les racines à la manière des autres espèces.

- Elateridae

Les larves ou Taupins s'en prennent également à l'axe hypocotylé tandis que les adultes sectionnent les branches couchées sur le sol. Les ravages ne sont jamais importants.

En conclusion, il convient de poursuivre comme prévu ces études en 1997 dans le cadre d'une rotation mil-arachide, en **espérant un hivernage plus propice** à l'expression des réponses à la **fertilisation**. Il convient d'étendre le diagnostic aux composantes physiques et biologiques de la **fertilité** des sols et à l'état **sanitaire** des cultures, et d'acquérir les données **nécessaires** à la mise en oeuvre du modèle de simulation **AraBHy**. La consolidation et l'analyse globale des résultats obtenus avec la variété 55437 en 1994 à Sob et de 1995 à 1997 à Ndiakane devrait permettre de mieux cerner la **variabilité** et la contribution des composantes nombres **et** masses à l'élaboration et à la **variabilité** des rendements et d'en **préciser** les causes

EVALUATION DE L'EFFICACITE DE L'INSECTICIDE THIMET EN MILIEU PAYSAN

Le Thimet 10G est un insecticide granulé dont la matière active est le phorate, un organo-phosphoré systémique agissant sur les arthropodes par contact et par Ingestion D'après le fournisseur, cet insecticide est utilisé en culture arachidière en Inde, où un traitement réalisé au semis protège les plants pendant 45 jours. Cette même firme préconise une dose de 15 kg/ha. a encadrer dans les essais par une dose « faible » (10 kg/ha), et « forte » (20 kg/ha), complétées 'par un témoin absolu (soit 1000. 1500 et 2000 g/ha de matière active)

Une série de 5 essais statistiques en blocs de Fisher. a 4 doses et 3 répétitions, a été mise en place dans le village de Ndiakane (département de Bambe) chez 4 paysans Les granules d'insecticide ont été épandus sur la ligne de semis et incorporés superficiellement au sol par un **radou**, sarcla-binage de post-semis et pré-levée de l'arachide effectué en traction équine ou asine (3 champs) ou en top-dressing à la levée (2 champs) Le reste de l'itinéraire technique correspond aux pratiques paysannes variété vulgarisée 55-437. semis mécanique sur la première pluie utile (4 champs) ou la deuxième (1 champ). semences personnelles non traitées. et c

Les principales observations ont porté sur le suivi de la densité du peuplement et l'analyse des pertes, les rendements en fanes, gousses, et graines avec analyse sanitaire des gousses Lors du premier comptage. une tentative de capture des iules et autres ravageurs terricoles par tamisage du volume de terre entourant les plants d'arachide morts ou moribonds (rayon de 10 cm) s'est avérée inopérante en raison du très faible nombre (souvent nul) d'arthropodes capturés. Une importante mortalité a été observée tout au long des 2 premiers mois de la culture : la présence du champignon parasite *Aspergillus niger* était systématiquement associée aux plants moribonds (taches ou manchons de fructifications noires sur le collet)? excepte début septembre, ou de gros vers gris (larves de coléoptères non identifiés) ont également causé quelques pertes (collet ou racines rongés) Les rendements obtenus dans les 3 essais ayant pu être menés a terme sont très faibles Ils sont imputables, outre au fort déficit pluviométrique, a leur mise en place *in extremis*, avec probablement des semences de mauvaise valeur culturale et sans protection fongicide. aboutissant dans 4 cas sur 5 a des densités très faibles Cette situation illustre bien l'importance du problème de semences en culture

Compendium of Peanut Diseases

SECOND EDITION 1997

ANNEXE n° 5

Edited by

N. Kokalis-Burelle

Auburn University
Auburn, Alabama

D. M. Porter (retired)

USDA Agricultural Research Service
Suffolk, Virginia

R. Rodríguez-Kábana

Auburn University
Auburn, Alabama

D. H. Smith (retired)

Texas A&M University
Y oakum

P. Subrahmanyam

International Crops Research Institute
for the Semi-Arid Tropics
Lilongwe, Malawi

APS PRESS

The American Phytopathological Society

White Grubs

White grubs are the larvae of scarab beetles and are considered among the most important pests of peanut worldwide, especially in the developing nations of Africa and Southeast Asia. Several species of the genera *Lachnosterna*, *Adoretus*, *Anomala*, *Eulepida*, *Leucopholis*, and *Schizonycha* feed on peanut roots and pods. Adult beetles, called cockchafer, are fairly large, 18-20 x 6 mm. They emerge from the soil at dusk during the first few weeks of the rainy season. They often congregate on trees to mate and feed (Plate 176) before returning to the soil to lay their eggs. Eggs are laid singly or in small clusters 5-15 cm below the soil surface. Larvae are C shaped and white with brown to black head capsules and anal plates (Plate 177). Larvae of some species are up to 50 mm long and 20 mm in diameter. Older (third-instar) larvae may feed on the taproots, resulting in patches of stunted, wilted, or dead plants. Most important species of white grubs on peanut have one generation per year.

Termites

Termites (Plate 178) of many genera, especially *Odontotermes* and *Microtermes*, are major pests of peanut in Africa and Asia. Termites tend to be a major problem on peanut during periods of insufficient rainfall, whereas white grubs are more of a problem in those areas where soil moisture is ade-

quate. Termites damage peanuts primarily by attacking developing peanut pods, while termites attack more mature pods.

Stored-Product Feeders

Peanuts in storage are attacked by a variety of stored-product pests that can rapidly reduce seed quality. More than 100 species of insects and related arthropods infest stored peanuts. Most stored-peanut pests penetrate the pod and feed on the seed. However, several species have difficulty penetrating undamaged peanut pods, and thus seed damage tends to be more severe in damaged or cracked pods. Other pest species easily bore through the pod to feed on the protein- and oil-rich seed. Heavy infestations with stored-product insects may leave damaged seed or seed contaminated with frass, webbing, insects, or insect parts, all of which can make the product unsuitable for human consumption.

Indianmeal Moth

The Indianmeal moth, *Plodia interpunctella* (Hübner), is an important pest of stored peanut worldwide. Moths are readily distinguishable by the unusual color of the forewings; the front half of the forewing is white to gray while the outer one-half is reddish brown to purple with a copper luster (Plate 181). The

ANNEXE n° 6

GROUNDNUTS

Published by

NRI 1996NATURAL RESOURCES INSTITUTE
Overseas Development Administration

Coleoptera: Scarabaeidae

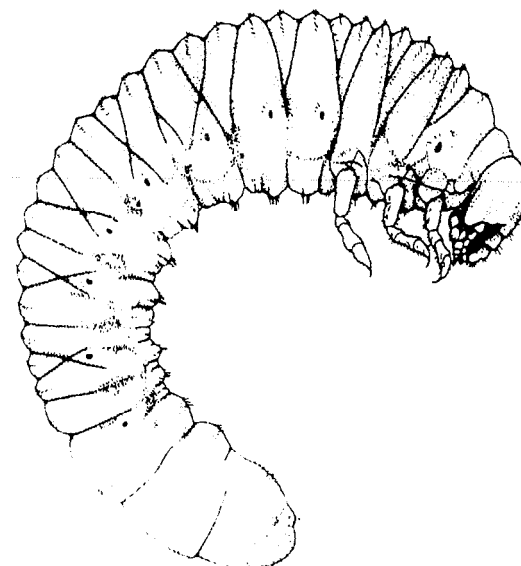
White grubs

Groundnuts throughout the world are attacked by various species of Scarabaeid larvae. Crop losses are greatest in Africa, Asia and Australia with estimated increases of 40-300 kg/ha following insecticidal control. Most white grubs have similar life histories

although the larval period varies from less than 1 year to 3 years depending on species. Behaviour, including time and preferred site of egg laying, also varies with species so cultural control methods, such as late planting, which reduce damage by one species may not be effective against another. The biology and taxonomy of many groundnut-damaging species, particularly in Africa, is not well documented and requires further research. A general account of the biology and pest status of white grubs is followed by more detailed accounts of selected important species.

Symptoms

Larvae feed on the roots of groundnut plants causing stunting or death. They may graze on the side roots and nodules or cut the tap root. Damage to one plant is usually followed by serial damage to



0 5mm

Figure 55 A typical white grub, the body soft and cream-coloured, the head and legs sclerotized and tanned. Source: HRB

adjacent plants. Plants may be killed by secondary attack by termites, other soil pests or fungi on the damaged roots. The grubs also destroy, bore into or cause distortion of the pods. In some species (i.e. *Trissodan puncticollis* and *Heteronyx brevicollis* in Australia), the adult beetles defoliate groundnuts or cut through the stems.

Description

White grub larvae are C-shaped, with a plump soft white abdomen. They have 3 pairs of well developed jointed thoracic legs and a distinct brown shiny head capsule. The adults are oval beetles (cockchafer or May beetles), usually pale to dark brown, with right-angled lamellate antennae.

Life cycle

Adults lay the eggs below the ground. Most larvae are polyphagous with a wide range of host plants and may feed on organic matter in the soil before attacking groundnut roots. Larval development takes from 1-3 years and involves 3 instars. They pupate within earthen cells and emerge at the start of the rains. Adult beetles feed on leaves of a range of plants, in many cases trees.

Control of white grubs

Cultural control

Because of the differences in behaviour of the different scarabaeid beetles and their larvae, few cultural control techniques are effective against all of them. For instance, *H. brevicollis* and *H. consanguinea* prefer oviposition sites with a great deal of physical cover and are less likely to be a problem after a clean fallow period but *R. magnicornis* lay their eggs in freshly cultivated land. *H. brevicollis* and *E. mashona* are attracted to manure for oviposition. In areas where these beetle are pests, manure should be well incorporated into the fields before the rains if used as fertilizer.

Winter/dry season ploughing may expose the diapausing stages to predators and desiccation, except those of species which shelter deep in the soil. Crop rotation using non-susceptible crops or fallow will also be effective but requires a good knowledge of the host range of the larvae.

In some species, the adult scarabaeid beetles gather in trees or shrubs after emergence from the soil. Successful reduction in white grub damage has been achieved in India by shaking the trees to dislodge the adults, collecting them and killing them. This was most effective if practised by a community simultaneously over a large area but also reduced damage when even a few neighbouring farmers collaborated. Lights and fires have also been used to attract and kill the adult beetles.

Early sowing of groundnuts has been shown to reduce damage by *Holotrichia* sp. in India.

Biological control

Spores of the bacteria *Bacillus popilliae* Durky, *B. lentimorbus* Durky and *B. thuringiensis* inoculated into the soil have been shown to reduce white grub populations as have some strains of the fungus *Metarhizium anisoplaea*. Entomophagous nematodes have also been used to control white grub larvae.

Chemical control

Where the adult roosting sites are well known they may be sprayed with carbaryl when the adults are present. Soil insecticides, phorate, chlorpyrifos, dazomet, fenitrothion, carbofuran, isofenphos, quinalphos, ethoprophos, diazinon, fensulfthion or endosulfan applied at sowing will control white grubs already present in the soil or those which hatch soon after sowing.

Coleoptera: Chrysomelidae

Diabrotica undecimpunctata howardi Barber
Southern corn rootworm (larva), spotted
cucumber beetle (adult)

Distribution

USA, Mexico and Central America.

THE GROUNDNUT CROP

A scientific basis for improvement

Edited by

J. Smartt

1996

*Department of Biology
Southampton University, UK*



CHAPMAN & HALL

London Glasgow New York Hong Kong Singapore

CHAPTER 11

Groundnut pests

J.A. Wightman and G.V. Ranga Rao

The only species of ant known to be groundnut pests are *Dorylus orientalis* and *D. labialis* (doryline, blind or red ants). The ants hollow out the pods as they approach maturity, entering by regular holes 2-3 mm in diameter.

Both species have been known as pests of groundnut in India and Malaysia (Dammerman, 1929) for many years. Only in Thailand is the problem sufficiently serious for action to be taken to manage *Dorylus* spp. (poisoned coconut meat baits). It is recently believed to have been found in Philippine groundnut fields (ICRISAT, 1991a). There is thus a good case for a concerted search of groundnut fields in the countries between the Philippines and India to determine its range and perhaps the site characteristics that govern its presence or absence in Asia. Wightman and Wightman have found *Dorylus* sp. under groundnut in Malawi, Zambia and Zimbabwe and have detected pod damage in Malawi.

(c) Coleoptera

Buprestidae - jewel beetles - The jewel beetle *Sphenoptera indica*, which is a root borer, has been known as a widespread resident of groundnut fields in India for many years (Rai, 1979). Information about its potential pest status has recently become available (Logan *et al.*, in press). In a rain-fed field on the ICRISAT Research Farm 20 days before the 1986 rainy-season harvest, it was found that 23% of the groundnut plants had *S. indica* in their roots as larvae, pupae or adults. As the three larval instars tunnel through the parenchyma of the root, a high rate of mortality or severe wilting among the attacked plants was anticipated. On one side of the field, where 76% of the plants were attacked, 82% of the dead plants and 64% of the living plants were host to this species. A survey of groundnut plants growing in three irrigated fields on the ICRISAT farm in the 1986 rainy season revealed infestation rates of 0.4%, 9% and 14%. This indicates that irrigation does not eliminate the risk of attack by this species. Attacks in subsequent years have been sporadic, and spread across the 1300 ha farm; they have been sufficiently heavy to permit us to screen for resistance to this species among *Arachis* spp. A survey in Andhra Pradesh and Karnataka (southern India) in the rainy season of 1992 revealed that up to 10% of the plants growing on red soils (alfisols) had been killed by this species.

Scarabaeidae - white grubs (as larvae), cockchafers, May bugs or June beetles (as adults) - The general importance of white grubs as pests of groundnut in India and in parts of southern Africa has been recognized only recently (Wightman *et al.*, 1990). Since then, further research and discussion with experts from Asian countries has revealed that white grubs are associated with yield loss from India to China and the Philippines. They are also a problem in Africa and West Africa.

Apport (1956) noted that 'underground larvae' (i.e. white grubs, Table 11.1) can cause as much damage as millipedes, which are usually recognized as a major constraint to groundnut production in West Africa.

It has therefore been possible to extend the list of white grub species associated with groundnut (Table 11.1; cf. Table 5.10 in Wightman *et al.*, 1990) to include further information from Asia and southern Queensland, Australia, where the identity of the main peanut pest species has been resolved and a key provided (Rogers *et al.*, 1992).

It appears that there are some 70 named species (including subspecies) of white grub known to be associated with the groundnut crop. However, the current maximum exceeds 100 because of the number of undescribed species. This compares with c. 52 species of termites (Wightman *et al.*, 1990) and more than 60 lepidopteran species (Smith and Barfield, 1982).

White grubs feed mainly on the taproots and/or the peripheral rootlets. Either way, the net effect is to restrict the growth of the plant. This is particularly marked in sandy soils in drought-prone areas such as occur in groundnut fields of the Middle Veldt of Zimbabwe. Seedlings can be killed outright if the phenologies of the crop and pest result in large larvae and small plants occupying the field at the same time. In the Sudan, white grubs have been associated with aflatoxin contamination of groundnut left in the ground for 6 weeks after it should have been harvested (Ahmed *et al.*, 1989).

Heteronax piceus is the species most likely to cause damage in Queensland. It forms 90% of the scarab population under groundnut in the main growing area. It is unusual in that it attacks the pods but not the roots. Population densities of up to 30 larvae per metre of row have been reported (Brier and Rogers, unpublished).

Kalshoven (1981) indicated that there are many species of *Anomala* in the Indonesian archipelago. Supriyatin (1991) reported that white grubs attack the roots of groundnut plants in upland crops in that country. As members of this genus are known to eat groundnut roots in other countries, it is likely that there may be an undefined white grub problem in East and/or West Java, the centres of groundnut production in Indonesia. Cadapan and Escano (1991) indicated that *Leucopholis irrorata* has recently been associated with the groundnut crop in the Philippines. This ties in with the major pest status awarded to this species in maize-rice systems (Litsinger *et al.*, 1983).

A survey by Nath and Singh (1987) of cropped fields (mainly groundnut and sugar cane) in a relatively small area of eastern Uttar Pradesh, northern India, added 16 species to the list. They indicated that these species were common to all crops but were most numerous on groundnut and sugarcane. Several of these species were also found during a detailed study of white grubs many miles away in semi-arid Rajasthan, particularly around Jaipur (Yadav, 1981). However, Yadav did not associate them

TABLE 11.1 *Scarabaeidae associated with the groundnut crop in the larval (white grub) stage*

Species	Location	References
<i>Adoreus crinitus</i>	Zimbabwe	Smith and Barfield, 1982
<i>A. decanus</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. hisopiegus</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. imbutus</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. imbutus</i>	'Africa'	Smith and Barfield, 1982
<i>A. versatus</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>Adoreus</i> spp.	Malawi, Zambia	Wightman
(up to 4 spp.)	Zimbabwe	
<i>Anomala antiqua</i>	Burma	Smith and Barfield, 1982
<i>A. atrocyrenis</i>	Indonesia	Smith and Barfield, 1982
<i>A. bengalensis</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. compuncta</i>	China (PR)	Xu, B.C., 1982
<i>A. dorsalis</i>	India	Yadav, 1981
<i>A. dorsalis</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. trilineata</i>		
<i>A. plebeia</i>	Senegal	Appert, 1956
	Burkina Faso	IRAT, 1976
<i>A. punjabensis</i>	India	Yadav, 1981
<i>A. ruficapilla</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. rufocuprea</i>	Korea (Rep)	Cho <i>et al.</i> , 1989
<i>Anomala</i> spp.	Botswana, India,	Wightman, Yadav, 1981,
(up to 11 spp. in	Indonesia, Malawi,	Kalshoven, 1981
southern Africa)	Zambia, Zimbabwe	
<i>Anomala</i> sp.	Burma	R. Milner, personal communication, not <i>A. antiqua</i>
<i>Apogonia cincta</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. ferruginea</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. foveola</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. fulvipes</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. lateralis atrata</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. insubilis</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>A. nathani</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>Dyscinetus trachypus</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>Craior cuniculatus</i>	Burkina Faso	IRAT, 1971
<i>Eulepida mashona</i>	'Africa'	Smith and Barfield, 1982
<i>Heteroligus claudius</i>	Nigeria	Smith and Barfield, 1982
<i>Heteronyx brevicollis</i>	Australia	Smith and Barfield, 1982
<i>H. piceus</i>	Australia	Rogers <i>et al.</i> , 1992
<i>H. rugosus</i>	Australia	Rogers <i>et al.</i> , 1992
<i>H. sp.</i>	Australia	Rogers <i>et al.</i> , 1992
<i>H. vagans</i>	Australia	Rogers <i>et al.</i> , 1992
<i>H. thomsoni</i>	China (PR)	Shang <i>et al.</i> , 1981
	Korea (Rep)	Cho <i>et al.</i> , 1989
<i>Holotrichia consanguinea</i>	India	Smith and Barfield, 1982
<i>H. torquosa</i>	China (PR)	Li <i>et al.</i> , 1987

TABLE 11.1 *Cont.*

Species	Location	References
<i>H. morosa</i>	Korea (Rep)	Cho <i>et al.</i> , 1989
<i>H. obliia</i>	China (PR)	Wang <i>et al.</i> , 1986
<i>H. parallela</i>	China (PR)	Wang <i>et al.</i> , 1986
<i>H. sauteri</i>	China (PR)	Huang and Lin, 1987
<i>H. serrata</i>	India	Smith and Barfield, 1982
<i>Lachnosterna caudata</i> ¹	Australia	Smith and Barfield, 1982
<i>L. fissa</i>	India	Smith and Barfield, 1982
<i>Lepidota</i> sp.	Australia	Gough and Brown, 1988
<i>L. crenata</i>	Australia	D.J. Rogers and H.B. Briers, personal communication
<i>Leucopholis irrorata</i>	Philippines	Cadapan and Escano, 1991
<i>Maladera orientalis</i>	China (PR)	Wang <i>et al.</i> , 1986
	Korea (Rep)	Cho <i>et al.</i> , 1989
<i>Maladera</i> sp.	Thailand	Sathorn Sirisingh, personal communication
<i>Neodon pecuarius</i>	Australia	Smith, 1946
(= <i>Trissodon puncticollis</i>)		
<i>Oxyctonus versicolor</i>	India	Smith and Barfield, 1982
<i>Pentodon idiota</i>	USSR	Smith and Barfield, 1982
<i>Phyllophaga ephitula</i>	'Americas'	Smith and Barfield, 1982
<i>P. armicans</i>	'Americas'	Smith and Barfield, 1982
<i>Podalgus (Crator) cuniculus</i>	'Africa'	Smith and Barfield, 1982
<i>Popillia japonica</i>	China (PR), N. America	Smith and Barfield, 1982
<i>Pseudoheteronyx basicollis</i>	Australia	P.G. Allsopp, in Rogers <i>et al.</i> , 1992
<i>Rhopaea magicornis</i>	Australia	Smith and Barfield, 1982
<i>Schizonycha africana</i>	NE Africa	Smith and Barfield, 1982
	Senegal	Appert, 1956
<i>S. fusca</i>	Malawi	Wightman
<i>S. ruficollis</i>	India	Nath and Singh, 1987
<i>S. straminea</i>	Malawi	Wightman
<i>Schizonycha</i> spp. (up to 8)	Malawi	Wightman
<i>Sericesithis ino</i>	Australia	Rogers <i>et al.</i> , 1992
<i>S. suturalis</i>	Australia	Rogers <i>et al.</i> , 1992
<i>Schizonycha</i> spp. (up to 3)	Malawi	Wightman
<i>Strigoderma arboricola</i>	USA	Smith and Barfield, 1982
<i>Trochilus pilula</i>	Senegal	Appert, 1956
<i>Trochilus</i> sp.	Malawi	Wightman
<i>Xylotrupes gideon</i>	Burma	Smith and Barfield, 1982
Tribe: Sericini 8 indet. spp.	Malawi, Zambia, Zimbabwe	Wightman

1. not recognized in Australia, possibly *Lepidota caudata*, see Gough and Brown (1988) (P.G. Allsopp, personal communication)

ISRA-CNRA Bambe~~y~~
Phytotechnie Arachide

Note complémentaire
au Compte-Rendu de Mission du 29 septembre 1998

José Martin, agronome Cirad

1. Les **échantillons** de larves et d'adultes de hannetons prélevés le **25/09** à Gapakh et Keur Macoumba Ndiaye et expédiés le **26/09** au laboratoire de faunistique du CIRAD à Montpellier ont donné lieu à une détermination à partir des adultes. Le résultat m'a été transmis par M. Schilling, responsable de l'arachide au Cirad-CA/ programme Calim à Bamako, lors du **6^{ème}** Atelier Régional Arachide (5-8 octobre).
2. Le résultat (cf fiche jointe) confirme et complète l'**identification** effectuée par les services la Protection des Végétaux (communication personnelle de M. l'Inspecteur Régional), **puisque'il** s'agit du *Schizonycha **africana***. Cette espèce avait déjà été signalée au Sénégal dès les années **50** comme responsable de dégâts sur arachide en début de campagne (cf pages 3 et: 4 et annexe 3 de mon CR du 29 septembre).
3. Les deux documents annexés à la présente note fournissent quelques indications complémentaires sur *Schizonycha **africana*** :
 - ☞ cette espèce est reconnue responsable de dégâts racinaires sur arachide au Cameroun et l'auteur évoque des publications faisant état de dégâts similaires au Ghana et au Sénégal ;
 - ☞ le genre *Schizonycha* est représenté en Afrique par plus d'une centaine d'espèces.
4. Nous ne connaissons pas encore la biologie et l'écologie de l'espèce et des renseignements ont **été** demandés. En particulier, les publications évoquées ci-dessus ont été commandées, et une: interrogation bibliographique sur *Schizonycha **africana*** a également été demandée. Ces informations bibliographiques feront l'objet d'une prochaine note dès que possible.
5. D'après une information recueillie à Bamako auprès de M. Schilling, le Laboratoire Entotop du Cirad serait en mesure d'intervenir rapidement en dépêchant un spécialiste pour une mission de 5 jours. Les Autorités sénégalaises devraient pour cela en faire la demande et S'enquérir du financement. L'étude viserait à compléter le diagnostic tel que formulé à ce jour, à analyser les causes de pullulation, et à définir un système d'avertissement à mettre en place pour la campagne prochaine. Compte-tenu de l'hivernage qui tend vers sa fin, il faudrait auparavant s'assurer que les larves et les adultes sont toujours présents dans la géocarposphère des plantes d'arachide.

Annexes

1. Fiche d'identification Laboratoire Enotrop Cirad Montpellier
2. Extrait du Catalogue commenté et illustré des insectes du Cameroun d'intérêt agricole. Dr **Guido** Nonveller. Institut pour la Protection des Plantes, Mémoire XV, Beograd 1994.
3. Extrait de Faune de Madagascar, 73 (1) Insectes Coléoptères melolonthidae (1^{ère} partie), Marc Lacroix. **Museum national d'Histoire Naturelle**, Paris 1989.

Fait à Bambey, le 12 octobre 1998

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambey

- ✍ Chercheurs ISRA Bambey et Kaolack, UPSE
- . DG-DS ISRA
- ✍ M. l'Inspecteur Régional de l'Agriculture de Kaolack
- ✍ M. l'Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux de Kaolack
- ✍ M. le Directeur Technique de la Novasen à Kaolack
- ✍ CIRAD Montpellier (laboratoire ENTOTROP du **Cirad-AMIS** et programme CALIM du **Cirad-CA**)
- ✍ M. le Représentant du CIRAD au Sénégal
- ✍ M. **Mayeux**, GGP Dakar

ISRA-CNRA Bam bey
Phytotechnie Arachide

Compte-Rendu de Mission
Kaolack-Nioro 15- 16 octobre 1998

José Martin, agronome Cirad

Introduction

Cette mission fait suite à celle du 23 au 25 septembre. Le présent CR fait suite à celui du 29 septembre (6 pages + annexes) et à la note du 12 octobre (2 pages + annexes) consacrés aux cultures d'arachide dévastées par les vers blancs. Cette mission était en outre consacrée à la visite des tests variétaux en milieu paysan (financement CNIA 1998).

Déroulement

- 15/10 : Bambe-Nioro (via Kaolack), visite des tests variétaux de Keur-Baka et Darou avec Ibrahima Senghor (technicien sélection arachide Isra Nioro), visite des champs sinistrés de Gapakh et Keur Macoumba Ndiaye, et retour à Nioro, puis à Kaolack
- 16/10 : Kaolack-Nioro-Diamaguene-MedinaSabakh-Nioro : visite des tests variétaux et des parcelles d'arachide de la station de Nioro ; retour à Bambe, en compagnie de Babou Boye, technicien de l'UPSE via Keur Macoumba Ndiaye (visite des champs en compagnie du Chef de village).

Les tests variétaux en milieu paysan

Ceux de Darou (2 tests) et de Keur Baka (2 tests) très bien réalisés, sont prometteurs.

Celui de Medina-Sabakh, prometteur également, a été semé en deux fois (à trois jours d'intervalle).

Ceux de Diamaguene (2) comprennent des spanish ; bien mis en place, ils sont moins prometteurs (problèmes d'entretiens, de cercosporiose, l'un d'eux étant partiellement dévasté par les vers blancs).

Malgré la raréfaction des pluies, les plantes sont encore turgescentes ; cependant, par endroits elles commencent à flétrir par taches.

Les récoltes se feront d'après les tests de maturité, selon les techniques paysannes (du soulèvement au battage-vannage) mais en individualisant les parcelles élémentaires ; imminentes à Diamaguene, plus tardives ailleurs (début novembre). En l'absence de nouvelles pluies, il faut redouter un déficit de remplissage des gousses et de maturité des graines et d'importants problèmes de pertes en terre car le sol sera sec et dur.

Ces remarques sont valables pour la plupart des cultures d'arachide de la région, semées au début de la 3^{ème} décennie de juillet. Les semis effectués un mois plus tôt (sur la pluie irrégulière et peu abondante de juin) sont beaucoup plus rares.

Observations et investigations sur les vers blancs

- Les sites de Gapakh et Keur Macoumba Ndiaye ont été revisités. Sur les parcelles très atteintes, la mortalité est totale, et il n'y aura pas de récolte (ni gousses ni fanes). Les petites cypéracées annuelles, arrivées en fin de cycle, sont fanées. L'enherbement est à présent composé d'un couvert lâche de *Mitracarpus villosus*, bien portant (non chlorosé).
- Le problème de Gapakh (derrière le terrain de football) a été élucidé. Sur le champ peu atteint entouré de champs très atteints, l'arachide avait été soulevée et séchait en moyettes. Le propriétaire avait pris le risque de semer ce champ sur la pluie de juin, *in fine* un mois avant les autres. L'interprétation la plus évidente est la suivante : les arachides semées *un* mois *plus* tôt se sont trouvées dans une situation de moindre sensibilité au moment où la **pression** des vers blancs s'est développée. Cette moindre sensibilité pourrait être liée, entre autres, à des phénomènes de non préférence (les racines plus grosses et plus dures auraient amené les larves à se déplacer jusqu'aux champs attenants semés en juillet), ou de moindre impact (racines plus fourmies).
- Les deux autres sites remarquables n'ont pas été **enquêtés** (Keur Macoumba Ndiaye, en bordure de la zone sinistrée et Medina Ndawen).
- Avec la raréfaction des pluies, le sol devient sec en surface et dans la géocarposphère ; par **endroits**, il est même déjà dur. Au 15 octobre, les vers blancs sont devenus bien moins abondants que 3 semaines auparavant. Par contre, les adultes restent aussi fréquents, voire davantage.

Suites à donner au problème des vers blancs

- Les renseignements demandés à Montpellier, en particulier sur la biologie et l'écologie de *Schizonycha africana* ne nous sont pas encore parvenus.
- Comme contribution à l'analyse des causes de pullulation, et à l'éventuelle définition d'un **système** d'avertissement, des rapprochements statistiques pourraient être entrepris, d'une part **entre** les relevés pluriannuels des captures d'adultes à Nioro (Protection des Végétaux) et les profils pluviométriques (Bioclimatologie Isra par exemple), et d'autre part, entre les profils pluviométriques et la distribution des dates de semis des principales cultures dans la région (données des Services de l'Agriculture, Sonagraines, Novasen, Cerass, . . .).
- Si une estimation précise des zones et des surfaces sinistrées (en distinguant les surfaces vouées à la production de semences des autres) est souhaitée par les autorités, il est urgent d'intervenir avant le début des récoltes, désormais très proche. Trois degrés d'intensité pourraient être retenus :
 - * culture totalement dévastée (production de gousses et de fanes totalement anéantie),
 - * culture gravement dévastée (production de gousses et de fanes très amoindrie),
 - * culture moyennement dévastée (production de gousses et de fanes sensiblement amoindrie)

Les parcelles de Gapakh et de Keur Macoumba Ndiaye pourraient être présentées pour servir de référence aux agents désignés par les différents services (Sonagraines, autres) éventuellement chargés de cette mission dévaluation à l'échelle régionale.

Fait à Bambey, le 22 octobre 1998

Diffusion s/c de M. le Chef de Centre ISRA-CNRA de Bambey

- ✓ Chercheurs ISRA Bambey et Kaolack, UPSE
- . DG-DS ISRA
- ✓ M. l'Inspecteur Régional de l'Agriculture de Kaolack
- ✓ M. l'Inspecteur Régional de la Protection des Végétaux de Kaolack
- ✓ M. le **Directeur** Technique de la Novasen à **Kaolack**
- ✓✓ CIRAD Montpellier (laboratoire ENTOTROP du Cirad-AMIS et programme CALIM du Cirad-CA)
- ✓ M. le Représentant du CIRAD au Sénégal
- ✓✓ M. **Mayeux**, GGP Dakar